

PROJECTE O TESINA D'ESPECIALITAT

Títol

Disseny d'Indicadors per a la Implantació d'Aparcaments de Dissuasió. Aplicació a l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Autor/a

Bonet Aixendri, Francisco José

Tutor/a

Campos Cacheda, José Magín

Departament

Infraestructura del Transport i del Territori

Intensificació

Data

Juny de 2017

*Als meus pares que sempre m'han fet costat i
han dipositat total confiança amb mi*

A la meva esposa Diana i al meu fill Martí

A la resta d'amics i companys de carrera

*A l'Escola de Camins, els seus professors i en especial a
Maria Rosa Estela qui m'ha orientat al llarg dels anys*

A José Magín Campos per la seva atenció, paciència i guia.

CONTINGUT**CONTINGUT**

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓ..... | 11 |
| 2 | QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ? | 13 |
| 2.1 | Definició | 13 |
| 2.2 | Raó d'Ésser..... | 13 |
| 2.3 | Tipologies..... | 14 |
| 2.3.1 | Tipologies segons la funció desenvolupada..... | 14 |
| 2.3.2 | Tipologies segons el Nivell de Servei del TPC prestat..... | 14 |
| 2.3.3 | Tipologia segons la seva ubicació i l'àrea de mercat servida | 15 |
| 2.3.4 | Exclusivitat d'ús | 16 |
| 2.3.5 | Altres possibilitats d'intercanvi | 17 |
| 2.4 | Conseqüències derivades de la implantació..... | 18 |
| 2.4.1 | Impactes..... | 18 |
| 2.4.2 | Pros i Contres..... | 18 |
| 2.5 | Èxit o fracàs..... | 19 |
| 2.5.1 | Indicadors d'ús | 19 |
| 2.5.2 | Aspectes generals..... | 20 |
| 2.5.3 | Atracció d'usuaris..... | 22 |
| 2.5.4 | Àrea de Captació..... | 25 |
| 2.5.5 | Tarifa | 27 |
| 2.5.6 | Influència de l'Àrea d'Activitat..... | 28 |
| 2.5.7 | Qualitat de Servei de les Instal·lacions..... | 29 |
| 2.6 | Consideracions prèvies dels Aparcaments de Dissuasió objecte d'estudi..... | 29 |
| 3 | OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ..... | 32 |
| 3.1 | Problemes Associats al Model de Mobilitat Vigent..... | 32 |
| 3.2 | Paper canviant d'aquestes infraestructures | 34 |
| 3.3 | Principals Objectius..... | 34 |
| 3.4 | Objectius en l'Àrea Metropolitana de Barcelona | 35 |
| 3.5 | Justificació | 37 |
| 4 | PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ.... | 39 |
| 4.1 | Planificació d'un sistema de P&R | 39 |
| 4.2 | Mètodes d'Estimació de la Demanda | 41 |
| 4.2.1 | Estimació de la demanda basat en Mètodes de Modelització Regional..... | 41 |
| 4.2.2 | Tècniques Post-Modelatge..... | 42 |
| 4.2.3 | Model Regional | 43 |

CONTINGUT

| | | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.4 | Models locals específics de la instal·lació | 45 |
| 4.3 | Característiques de disseny | 53 |
| 5 | EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA | 57 |
| 5.1 | Generalitats | 57 |
| 5.2 | Antecedents històrics | 57 |
| 5.3 | Experiències a Europa..... | 58 |
| 5.3.1 | Madrid | 58 |
| 5.3.2 | París | 59 |
| 5.3.3 | Milà..... | 60 |
| 5.3.4 | Manchester..... | 61 |
| 5.3.5 | Londres | 62 |
| 5.3.6 | Estrasburg | 64 |
| 5.3.7 | Hamburg | 65 |
| 5.3.8 | Munich..... | 66 |
| 5.3.9 | Lisboa | 67 |
| 5.3.10 | Stuttgart..... | 68 |
| 5.3.11 | Brusel·les | 69 |
| 5.3.12 | Amsterdam | 70 |
| 5.3.13 | Estocolm..... | 71 |
| 5.4 | Regió Metropolitana de Barcelona..... | 71 |
| 6 | PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ | 74 |
| 6.1 | Criteris i Definició dels Indicadors..... | 75 |
| 6.1.1 | Demanda Potencial | 75 |
| 6.1.2 | Nivell de TPC ofert i les prestacions | 78 |
| 6.1.3 | Integració en el Territori | 79 |
| 6.1.4 | Viabilitat financera | 80 |
| 6.2 | Metodologia de Selecció d'Indicadors..... | 80 |
| 6.2.1 | Ratio d'Atracció i Emissió (RAE)..... | 81 |
| 6.2.2 | Taxa de Motorització..... | 81 |
| 6.2.3 | Existència d'Estació de Ferrocarril..... | 82 |
| 6.2.4 | Número de Circulacions de Ferrocarril en Hora Punta..... | 82 |
| 6.2.5 | Temps de Viatge cap a l'Àrea d'Activitat amb Ferrocarril | 83 |
| 6.2.6 | Nivell de Servei en Hora 100 de la Carretera que creua el Municipi | 83 |
| 6.2.7 | Disponibilitat de Sòl a l'entorn de l'Estació | 84 |
| 6.2.8 | Exclosos Municipis de la Primera Corona de l'AMB | 84 |
| 6.3 | Indicador Global de Priorització de la Localització | 84 |
| 6.3.1 | Valors i Pesos assignats als Indicadors..... | 85 |
| 6.4 | Avaluació del mètode..... | 86 |
| 7 | RESULTATS..... | 91 |
| 8 | ANÀLISI DELS RESULTATS | 97 |

CONTINGUT

| | | |
|-------------|----------------------------------------------------|------------|
| 9 | CONCLUSIONS I PROPOSTES DE MILLORA | 99 |
| 10 | REFERÈNCIES..... | 102 |
| 10.1 | Fonts d'Obtenció de Dades en Internet | 104 |

ÍNDIX DE FIGURES

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Croquis de tipologia i ubicació del P&R i serveis TPC comuns associats | 16 |
| Figura 2: Variables d'èxit dels Aparcaments de Dissuasió | 21 |
| Figura 3: Distàncies recorregudes pels vianants | 25 |
| Figura 4: Ús de P&R segons freqüència del TPC..... | 25 |
| Figura 5: Ús dels P&R segons hores de servei del TPC..... | 25 |
| Figura 6: Àrea de Captació | 27 |
| Figura 7: Diferents aproximacions de forma geomètrica de les àrees de captació..... | 27 |
| Figura 8: Croquis de les ubicacions dels aparcaments de dissuasió objecte d'aquesta tesina. | 31 |
| Figura 9: Retroalimentació del Models de Mobilitat vigent a la Regió Metropolitana | 33 |
| Figura 10: Intensitat de passatgers màxima per hora en un carril (Victoria Transport Policy Institute, 2016) | 38 |
| Figura 11: Fases de procés de tècniques post-modelatge | 42 |
| Figura 12: Fases de procés de modelització regional..... | 44 |
| Figura 13: Procediment usat en models locals específics de la instal·lació..... | 46 |
| Figura 14: Àrea de Captació de Seattle | 50 |
| Figura 15: Àrea de Captació de Texas | 50 |
| Figura 16: Determinació gràfica de l'Àrea de Mercat a Nova York | 51 |
| Figura 17: Exemple d'Àrea de Mercat servida per aparcament de dissuasió a Nova York | 52 |
| Figura 18: Croquis dimensionament aparcaments | 54 |
| Figura 19: Dimensions recomanades aparcaments..... | 54 |
| Figura 20: Disseny conceptual d'aparcament de dissuasió asocial a Estació de Ferrocarril (Florida Department of Transportation, 2012) | 55 |
| Figura 21: Distàncies a peu recomanables des de l'entrada a l'estació. (WAMATA, 2008) | 56 |
| Figura 22: Croquis il·lustratiu del disseny en planta d'aparcaments de dissuasió. | 56 |
| Figura 23: Mapa d'aparcaments de dissuasió de Madrid (Consortio de Transportes de Madrid). | 59 |
| Figura 24: Mapa del sistema Parc Relais d'Île-de-France, París | 60 |
| Figura 25: Croquis ubicació aparcaments a Milà | 61 |
| Figura 26: Ubicacions dels aparcaments de dissuasió a Manchester | 62 |
| Figura 27: Distribució modal al centre de Londres..... | 63 |
| Figura 28: Distribució modal a la perifèria de Londres..... | 63 |
| Figura 29: Mapa d'aparcaments de dissuasió d'Estrasburg..... | 65 |
| Figura 30: Mapa d'aparcaments de dissuasió d'Hamburg (Car Parking Europe, 2016) | 66 |
| Figura 31: Mapa d'aparcaments de dissuasió de Munich (Car Parking Europe, 2016) | 67 |
| Figura 32: Xarxa Metro i Ferrocarril Lisboa i Aparcaments de Dissuasió | 68 |
| Figura 33: Mapa d'aparcaments de dissuasió d'Stuttgart | 69 |
| Figura 34: Mapa d'aparcaments de dissuasió a Brussel·les..... | 70 |
| Figura 35: Densitats de població a l'Àrea Metropolitana de Barcelona..... | 97 |

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 36: Distribució de la Mobilitat en el accessos a Barcelona 98

ÍNDEX DE TAULES

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Taula 1: Classificació dels P&R segons el Nivell de Servei del TPC | 14 |
| Taula 2: Classificació dels P&R segons l'Àrea de Mercat servida | 15 |
| Taula 3: Classificació dels P&R segons exclusivitat en l'ús..... | 16 |
| Taula 4: Incidència dels Aparcaments de Dissuasió sobre els aspectes del trànsit | 18 |
| Taula 5: Pros i Contres dels aparcaments de dissuasió | 19 |
| Taula 6: Raons d'èxit o fracàs en la implementació d'un sistema P&R. | 20 |
| Taula 7: Factors que influeixen en la demanda dels aparcaments de dissuasió. | 21 |
| Taula 8: Principals Objectius en la Implantació d'un sistema d'Aparcaments de Dissuasió | 34 |
| Taula 9: Característiques bàsiques dels Aparcaments de Dissuasió considerats | 48 |
| Taula 10: Oferta de places d'aparcament a Londres | 64 |
| Taula 11: Oferta d'aparcaments a la Regió de Brusel·les..... | 69 |
| Taula 12: Criteris i Indicadors Associats a la Demanda Potencial dels Aparcaments de Dissuasió..... | 76 |
| Taula 13: Criteris i Indicadors Associats a Nivell de TPC ofert i Prestacions | 78 |
| Taula 14: Criteris i Indicadors Associats a la Interacció en el Territori..... | 79 |
| Taula 15: Criteris i Indicadors associats a la Viabilitat Financera | 80 |

INTRODUCCIÓ

1 INTRODUCCIÓ

Aquest estudi pretén analitzar i donar eines que permetin planificar i justificar la ubicació dels Aparcaments de Dissuasió amb aplicació a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, per molts anys, lloc de residència de l'autor.

La idea d'aquesta tesina sorgeix de l'experiència habitual de l'autor en veure l'evolució del territori on resideix en quan a la mobilitat i els motius pels quals aquesta no es produeix de manera eficient donat un al grau de dispersió de l'activitat residencial que es desplaça de l'interior de Barcelona cap a la seva perifèria. Es creu que tot i l'auge en la implantació de corredors de transport públic que es va produir i la millora en el servei prestat no ha estat suficient perquè els accessos a la ciutat redueixin el seu nivell de congestió. Presumiblement això és degut a una ocupació mitja dels serveis de transport públic possiblement per no resultar el suficientment atractius per a l'usuari.

En els darrers 30 anys, l'Àrea Metropolitana de Barcelona ha experimentat un creixement socioeconòmic molt significatiu concentrat en els primer anys en la seva conurbació central Barcelona i posteriorment a les poblacions properes gràcies en molt bona part al desplegament i evolució de la xarxa viària. A partir dels anys 70, la població de la ciutat de Barcelona va començar a estabilitzar-se per tot seguit en els anys 90 començar a decreixer. I en aquest període s'experimentà un augment demogràfic en la segona corona de la regió metropolitana al temps que la població de la primera corona decreixia. Paral·lelament a aquest distribució demogràfica i amb el mateix grau es reflecteix amb els sectors de producció i de construcció de cases per a ús residencial. La distribució de la població i de l'activitat econòmica ha estat la font d'una major mobilitat interregional i un augment dels viatges de rodalies. Al centre de la ciutat, els serveis van continuar creixent, principalment en les àrees de comerç i la restauració, així com els serveis financers, les comunicacions i el transport. La pujada de preus de l'habitatge al centre de la ciutat obligà a un desplaçament de la població a ciutats de la regió metropolitana on era més assequible, creant una xarxa de municipis dependents de Barcelona però alhora també amb un cert grau d'autonomia comercial.

Així doncs, en aquest escenari de descentralització socioeconòmica ha provocat una dispersió dels pols de població origen dels desplaçaments, on s'ubica la residència, i els pols destí, on es concentra l'activitat econòmica. En conseqüència, provocant un augment molt significatiu de les necessitats de desplaçament.

L'evolució de la implantació dels diferents sistemes de transport no ha resultat suficientment àgil, econòmicament viable i mediambientalment sostenible per augmentar la seva capacitat

INTRODUCCIÓ

d'acord a la demanda generada. Agreujat donada la mancança d'un planejament integrat de les polítiques d'urbanisme i les polítiques de transport.

En el cas del sistema de **Transport Públic Col·lectiu interurbà o TPC** s'han creat corredors que permeten l'accés ràpid i còmode a les poblacions. Però, a dia d'avui, no és suficientment atractiu per a una gran part dels habituals usuaris del **Vehicle Privat o VP** que disposen de les vies d'accés necessàries i valoren la comoditat, la flexibilitat i temps de recorregut que els facilita aquest mitjà per sobre el cost més elevat que suposa.

En conseqüència, el desenvolupament econòmic i urbà complementat amb la flexibilitat i comoditat del vehicle privat fan que, a diari, es presenti una situació de col·lapse de les vies d'entrada a les zones amb major densitat de població, d'activitats econòmiques i d'activitats socials, zones que s'anomenaran en aquest estudi com **Àrea d'Activitat**

Des del punt de vista de l'autor, cal implementar mesures globals sobre els diferents sistemes de transport existents per tal que aquests resultin més atractius per a l'usuari. Cal facilitar l'intercanvi modal i així potenciar els avantatges de cadascun. Es tracta de concentrar els desplaçaments i transvasar usuaris de mitjans de transport de baixa capacitat cap a altres de major capacitat, major eficiència i menor petjada ambiental.

En aquest sentit, aquest estudi es centrarà amb els Aparcaments de Dissuasió que permeten l'intercanvi modal entre el sistema de transport privat i el transport públic massiu a l'entorn de les grans conurbacions i tenen l'objectiu de reduir la congestió generada en els accessos.

L'ús d'aquestes infraestructures i la seva planificació ha estat desenvolupada en societats on la taxa d'ús del VP ha tingut un creixement molt superior a la taxa d'ús del TPC. Les infraestructures objectiu d'aquesta tesina reben el nom d'**Aparcaments de Dissuasió o Park&Rides o P&R** donat l'objectiu d'aquestes en intentar invertir aquesta tendència o si més no balancejar-la dissuadint als usuaris d'entrar a l'Àrea d'Activitat amb els seus vehicles privats transvasant-los cap al TPC. Aquest estudi recull la definició, tipologies i característiques d'aquests segons experiències en d'altres països i s'usarà aquesta nomenclatura per definir i classificar-los segons les experiències en d'altres països.

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

2 QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

Abans d'afrontar el nucli central de la tesina cal fer una breu definició i classificació de les diferents tipologies existents d'aparcaments de dissuasió. En aquesta descripció es pretén enumerar-ne els objectius per a cada tipus d'aparcament, donar uns criteris bàsics de planificació d'aquestes infraestructures i finalment extreure'n les consideracions pertinents de cara al seu disseny, funcionament i construcció.

2.1 DEFINICIÓ

Els aparcaments de dissuasió són una infraestructura del transport que es troba dintre de la cadena multimodal d'un trajecte. Es tracta d'un espai on es facilita l'intercanvi modal entre un mode privat de baixa ocupació a un altre massiu d'alta ocupació. En la majoria dels casos, l'intercanvi es dona entre el cotxe i l'autobús o el ferrocarril. En conseqüència, aquestes infraestructures estan orientades a proporcionar grans espais per aparcar els vehicles privats al costat de les estacions o parades d'autobús o ferrocarril. Per facilitar l'intercanvi modal cal que aquestes infraestructures es trobin ubicades en estacions de ferrocarril, estacions d'autobús o accessos a la xarxa viària d'alta capacitat. I per maximitzar la repercussió en la disminució de trànsit preferiblement a la perifèria urbana de les ciutats. L'oferta de places d'aparcament ha de ser suficient per a agilitzar l'intercanvi i a un preu reduït.

Aquest tipus d'infraestructures competeixen amb les zones d'aparcament incontrolades al voltant de les estacions de transport públic massiu, tanmateix cal esmentar que aquestes no seran objectiu d'aquest estudi i no se'ls defineix com a aparcament de dissuasió sobretot per una manca de serveis i de qualitat de les instal·lacions que sí pot facilitar i fer atractiu "abandonar" el cotxe.

2.2 RAÓ D'ÉSSER

Els aparcaments de dissuasió constitueixen un element que permet alterar un escenari on l'ús del vehicle privat augmenta any darrere any i l'ús del transport públic no és generalitzat per accedir als pols de producció econòmica. Es busca proporcionar un lloc d'intercanvi, on els viatgers puguin transbordar d'un mode de transport de baixa ocupació a un altre d'alta ocupació, de manera que s'incrementi l'eficiència del sistema de transport (usant cada mode de la manera més adient en funció dels avantatges de cadascun) i augmentin les opcions del transport dels viatgers. Es combina l'accessibilitat del cotxe amb la rapidesa i eficàcia del transport públic.

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

Per tant, la finalitat per la qual s'ha pensat amb els P&R és el fet de facilitar accessibilitat a punts d'intercanvi modal "prop" de les fonts emissores de trànsit i així reduir-ne els fluxos cap a les altres ciutats.

Des del punt de vista del sistema de transport, es transvasen viatgers d'un mode poc eficient en termes energètics i d'ocupació del sòl a un mode molt més eficient. Des del punt de vista de l'usuari, s'estalvia les dificultats de circulació i d'aparcament al centre urbà congestionat.

2.3 TIPOLOGIES

Com elements integrals del sistema de transport d'un territori que poden definir-se a partir de la seva demanda, de l'àrea servida, dels modes d'accés a la infraestructura, de conceptes de gestió de trànsit o mitjançant la consideració de xarxa. Però la manera més habitual de fer-ho és segons: Funció que desenvolupen sobre el territori; Nivell de servei prestat del TPC; Distància en què es troben de l'àrea de mercat servida.

2.3.1 TIPOLOGIES SEGONS LA FUNCIO DESENVOLUPADA

1. Aparcaments situats en zones d'oci o polígons industrials amb connexió al TPC.
2. Aparcaments construïts i dissenyats per ubicar sistemes d'intercanvi del tipus Park&Pool.
3. Aparcaments situats en estacions de la xarxa de TPC situades en zones suburbanes.
4. Aparcaments situats en grans centres d'intercanvi modal.
5. Aparcaments situats en els extrems del centre de negocis de destinació.

2.3.2 TIPOLOGIES SEGONS EL NIVELL DE SERVEI DEL TPC PRESTAT

Taula 1: Classificació dels P&R segons el Nivell de Servei del TPC

| TIPOLOGIA | NIVELL DE SERVEI DEL TPC | INFRAESTRUCTURES DE TPC HABITUALS |
|-------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXPRESS | Velocitats Altes Freqüències Altes | Àmbit d'influència en destí grans. Ferrocarril, tramvia i carrils segregats per autobús o VAO (vehicles d'alta ocupació). S'associen generalment a P&R suburbans. |
| LOCAL | Velocitats Intermitges Freqüències Intermitges | Estació d'autobús amb rutes locals |
| LLANÇADORA | Velocitats Altes Freqüències Altes | Curt recorregut o àmbits d'influència reduïts en destí |

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

2.3.3 TIPOLOGIA SEGONS LA SEVA UBICACIÓ I L'ÀREA DE MERCAT SERVIDA

La ubicació dels P&R pot ser diversa en funció de quin tipus de demanda es vol captar relacionada amb el destí o destinacions que es pretengui connectar. A continuació es presenta les 4 diferents tipologies que l'experiència americana ha catalogat (Spillar, 1997) i on es defineixen les distàncies associades (AASHTO, 2004)

Taula 2: Classificació dels P&R segons l'Àrea de Mercat servida

| TIPOLOGIA | DISTÀNCIES A DESTINACIÓ | OBJECTIUS EN L'ÀREA DE MERCAT |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SUBURBANS | De 6 a 50 km | <p>Faciliten l'intercanvi modal dels residents de les zones suburbanes de baixa densitat amb serveis de transport públic (ràpid i d'alta freqüència) dirigits cap el centre.</p> <p>Intercepten al conductor molt a prop del seu origen.</p> <p>La capacitat pot ser superior a 2.000 places.</p> <p>Són habituals a grans àrees metropolitanes i situats a una distància del centre que depèn de la mida de l'àmbit geogràfic on les relacions diàries són més intenses.</p> |
| REMOTS | De 65 a 130 km | <p>Faciliten la intercepció de l'usuari resident en una àrea extensa i llunyana que es dirigeix vers a l'àrea metropolitana.</p> <p>Serveix com a porta d'accés al sistema de transports regional i això permet servir diferents àrees de mercat.</p> <p>Normalment associats a serveis de transport públic d'alta velocitat i regit per l'horari, no freqüència del ferrocarril.</p> |
| LOCALS | De 2 a 7 km | <p>Es caracteritzen per no estar massa lluny del centre urbà i habitualment associats a parades de línies locals d'autobús.</p> <p>Són de capacitat inferior als anterior i poden tenir usos compartits amb d'altres activitats.</p> <p>El servei de TPC no és gaire ràpid ni freqüent.</p> |
| PERIFÈRICS | A l'extrem de l'àrea servida | <p>La situació d'aquest últims és a la vora dels grans centres d'activitat, ja que tenen com a objectiu primordial incrementar la capacitat d'aparcament del centre interceptant els viatgers abans d'entrar a la zona més congestionada.</p> |

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

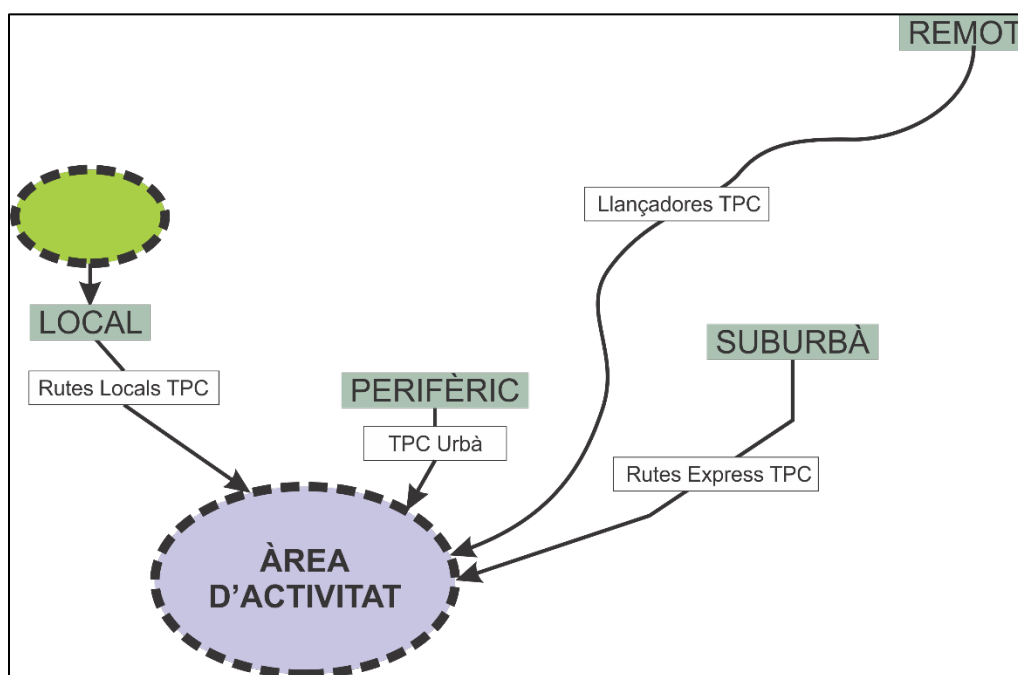


Figura 1: Croquis de tipologia i ubicació del P&R i serveis TPC comuns associats

2.3.4 EXCLUSIVITAT D'ÚS

L'ús dels P&R pot no ser exclusiu per a realitzar un intercanvi del mitjà de transport, és a dir que també es podria usar com aparcament d'equipaments propers a la zona. Tanmateix, l'autor creu que aquest tipus d'infraestructura compartida no ha de ser objecte d'aquest estudi que es centrarà en els aparcaments de dissuasió de tipus Suburbà. Tanmateix, cal tenir-los en compte en el cas de P&R de tipus Perifèric.

Taula 3: Classificació dels P&R segons exclusivitat en l'ús.

| TIPOLOGIA | CARACTERÍSTICA |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXCLUSIUS | <p>Són aquells que han estat planejats, dissenyats, constituïts i operats amb la única finalitat de ser usats com a P&R.</p> <p>És el cas de la majoria dels P&R suburbans. Són en general més grans i disposen de serveis addicionals com poden ser cafeteria, venda de diaris, comerços, entre d'altres.</p> |
| COMPARTITS | <p>Es caracteritzen per ser més petits i proporcionar aparcament a les diferents activitats: estació de ferrocarrils, centres comercials, escoles,...</p> <p>Obliguen a acords formals entre l'autoritat o l'operador de transport i el propietari de l'aparcament (lloguer, manteniment, vigilància, assegurança, etc.)</p> <p>Poden servir de prova per establir la demanda real d'aquest tipus d'instal·lació.</p> |

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

2.3.5 ALTRES POSSIBILITATS D'INTERCANVI

Els P&R poden definir-se també com portals d'accés al transport col·lectiu des de qualsevol mitjà de transport.

Així doncs, deixant a banda els tipus concrets d'instal·lacions que s'han descrit anteriorment, el concepte de Park&Ride és més global i té l'objectiu de maximitzar l'eficiència dels diferents sistemes de transport i oferir opcions còmodes d'intercanvi als usuaris. Aquestes opcions d'intercanvi es promouran entre els modes individuals generadors de trànsit a modes de major ocupació disponibles a cada zona. Així doncs l'objectiu és promoure un viatge curt amb modes individuals de transport fins al portal d'accés al transport col·lectiu.

A continuació es presenten exemples de les facilitats complementaries amb que es poden dotar aquestes instal·lacions que aconsegueixen també la seva raó de ser essencial: Zones d'intercanvi de vehicles privats que permetin la reducció dels vehicles que accedeixin a les àrees urbanes destí. Les possibilitats són diverses en funció del mitjà d'accés a les instal·lacions i cal tenir-les en compte alhora de preveure l'ús que es poden fer de les instal·lacions. A continuació es fa un resum de les més habituals:

2.3.5.1 *COMPARTIR RECORREGUT: PARK&POOL.*

En zones de difícil accés del transport públic es poden situar els anomenats Park&Pool per tal de promoure la formació de Carpools. Aquests són els vehicles resultants d'una coordinació de persones que realitzant un mateix trajecte acorden fer-ho a una hora determinada i en un vehicle únic, compartint despeses i optimitzant així el cost. Aquest servei també pot ser facilitat des de les instal·lacions d'un Park&Ride.

2.3.5.2 *ARRIBADA AMB ALTRES VEHICLES: BICICLETA*

El cotxe no és l'únic mitjà de transport per accedir a les instal·lacions d'un Park&Ride. També s'hi pot accedir amb bicicleta per exemple si es troben a prop d'una població. Si aquest fos el cas, la instal·lació hauria de disposar d'uns espais habilitats per poder tancar les bicicletes i evitar el seu robatori.

2.3.5.3 *DEIXAR ELS PASSATGERS: KISS&RIDE*

Una altra manera d'accedir a les instal·lacions és mitjançant el Kiss&Ride. Aquesta pràctica implica que hom acompanyi fins a l'estació a l'usuari que vol fer el trajecte amb cotxe i després marxi, sense deixar aparcat el cotxe. Per tant, les instal·lacions també gestionen un trànsit de pas o de curta estada.

2.4 CONSEQÜÈNCIES DERIVADES DE LA IMPLANTACIÓ

2.4.1 IMPACTES

Els aparcaments de dissuasió impacten sobre els següents aspectes del trànsit i de la mobilitat (TDM Encyclopedia, 2014):

Taula 4: Incidència dels Aparcaments de Dissuasió sobre els aspectes del trànsit

| IMPACTE | GRAU |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| Facilita intercanvi entre el cotxe i altres modes de transport | Alt |
| Incrementa els viatges compartits | Alt |
| Incrementa l'ús del transport públic | Alt |
| Redueix les hores pic de trànsit a les ciutats | Mitjà |
| Redueix el trànsit total | Baix |
| Incrementa l'ús de la bicicleta | Baix |
| Millora l'accessibilitat i redueix la demanda de desplaçaments | No impacta |
| Incrementa els desplaçaments a peu | No impacta |
| Redueix el trànsit de mercaderies | No impacta |

I de l'anterior es desprenen els principals avantatges:

1. Millorar la connexió de les zones urbanes de baixa densitat amb els centres d'activitat.
2. Reducció del grau de congestió tant en els accessos com a l'interior.
3. Reducció de la contaminació, tant acústica com atmosfèrica als eixos viaris principals i zones alliberades de trànsit rodat.
4. Increment en el volum de passatgers de transport públic.

2.4.2 PROS I CONTRES

No s'ha de perdre de vista que com a infraestructura del transport que interacciona amb el territori i amb les preferències dels potencials usuaris, aquesta pot produir efectes no desitjats. A continuació es presenta una taula que valora els pros i contres d'aquestes instal·lacions segons (Sherwin, 1998):

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

Taula 5: Pros i Contres dels aparcaments de dissuasió

| PROS | CONTRES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONGESTIÓ: Reducció o laminació dels augments de trànsit en la regió i en la ciutat. | IMPACTE VISUAL: Elevat en zones rurals per la creació d'una zona pavimentada enmig de camps. |
| COMPETITIVITAT: Atreu més viatgers cap a una ciutat respecte a altres. | PROMOCIÓ DE L'ÚS DEL VP: En tant que el cotxe entra a formar part d'una cadena d'intercanvi modal amb el TPC. |
| INFRAESTRUCTURES: Redueix la necessitat d'ampliar la capacitat de les vies d'accés a la ciutat. | DEBILITA TPC LOCAL DE LA PERIFERIA: Una part dels usuaris que usaran el VP per arribar a l'aparcament quan anteriorment realitzaven els trajectes en rutes de TPC locals. |
| INVERSIÓ: Cost moderadament baix respecte a altres mesures i assequible sempre que hi hagi un bon planejament. | GENERACIÓ DE MÉS VIATGES: Encoratja a realitzar viatges que no es produïen anteriorment per un efecte de les facilitats atorgades per l'aparcament de dissuasió i alimentant el creixement del trànsit. |
| POPULAR: Ben vist per la comunitat com una mesura de sostenibilitat | ACTIVITATS: ajuda a centralitzar les activitats locals i el comerç a l'àrea destinació de l'aparcament de dissuasió. |
| BENEFICI EN TPC: Ajuda a l'eficiència dels sistemes TPC en tant que els viatgers ja consideren realitzar almenys una part dels recorreguts en TPC. | AUGMENT DEL TRÀNSIT A LA PERIFERIA: Promou l'augment del trànsit sobre les vies secundaries que donen accessibilitat als nuclis dispersos suburbans |
| ÚS DEL SÒL: Allibera els centres de les ciutats de la pressió de construir nous aparcaments, podent dedicar aquest espai per exemple a ús residencial o parcs. | AUGMENT DESPESA ADMINISTRACIÓ: S'usen recursos financers limitats per a la seva construcció i hi ha la possibilitat que s'atribueixin subsidis als operadors d'autobusos |
| PRIORITZACIÓ DE PEATONALITZACIÓ I BUS: Fa que aquestes polítiques siguin més còmodes d'implantar. | |

2.5 ÈXIT O FRACÀS

2.5.1 INDICADORS D'ÚS

L'èxit o el fracàs del sistema d'aparcaments de dissuasió vindrà donat per l'ús que se'n faci. Es poden considerar dos indicadors que reflecteixen l'ús d'aquestes infraestructures (Espada Recarey) per part dels usuaris que l'usen per desplaçar-se al seu lloc de treball amb TPC:

1. Ús de l'aparcament sobre el total de desplaçaments amb TPC en la regió:

Proporció dels usuaris de transport públic que usen els aparcaments de dissuasió respecte a tots els usuaris del transport públic. Indicador característic de zones disperses amb diverses àrees d'atracció degut a la diversitat en la tipologia dels viatges (treball, comerç i serveis i turístic).

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

$$\frac{U_{TPC}^{P\&R}}{U_{TPC}}$$

2. Ús de l'aparcament sobre el total de desplaçaments per mobilitat obligada en la regió:
Proporció dels usuaris d'aparcaments de dissuasió respecte al total que es desplacen a diari al seu lloc de treball. Indicador més adequat en el cas de veure la incidència sobre la mobilitat obligada.

$$\frac{U_{MO}^{P\&R}}{U_{MO}}$$

Addicionalment amb una visió més local, l'èxit sobre la mobilitat d'un aparcament de dissuasió en concret vindrà donat per l'ús que se'n faci alhora d'atraure usuaris del VP al TPC per a desplaçaments cap a la zona d'activitat. Els aparcaments de dissuasió permeten usar-se també com a aparcament per a equipaments ubicats en el seu entorn. Així també resulta descriptiu analitzar en els casos particulars:

1. Proporció dels diferents usos pels quals en fan ús els usuaris:
Proporció dels usuaris de l'aparcament de dissuasió que l'usen per accedir al TPC en front a la totalitat dels usuaris que hi accedeixen.

$$\frac{U_{P\&R|TPC}}{U_{P\&R}}$$

2.5.2 ASPECTES GENERALS

En un estudi sobre el sistema de P&R a Escòcia (Wang T. , 1999) conclou que:

Taula 6: Raons d'èxit o fracàs en la implementació d'un sistema P&R.

| RAONS D'ÈXIT | RAONS DE FRACÀS |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| TPC fiable, d'alta freqüència i alta qualitat | Congestió viària assumible |
| Més ràpid que el desplaçament amb cotxe | Diversos intercanvis modals per arribar a destinació |
| Aparcament en l'Àrea d'activitat més car i difícil d'aconseguir. | Aparcament en l'Àrea d'Activitat fàcilment disponible (gratuït o barat) |
| Garantir la seguretat en el P&R | P&R servei deficient |
| Servei de P&R més barat que aparcar en l'Àrea d'Activitat | Inconvenient en la ubicació del P&R |
| Fàcilment accessible | No formar part d'un sistema de transport integrat. |

Però aquest llistat queda petit enfront a la resta de variables a tenir en compte fruit de l'experiència (Triangle Transit Authority, 2003):

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

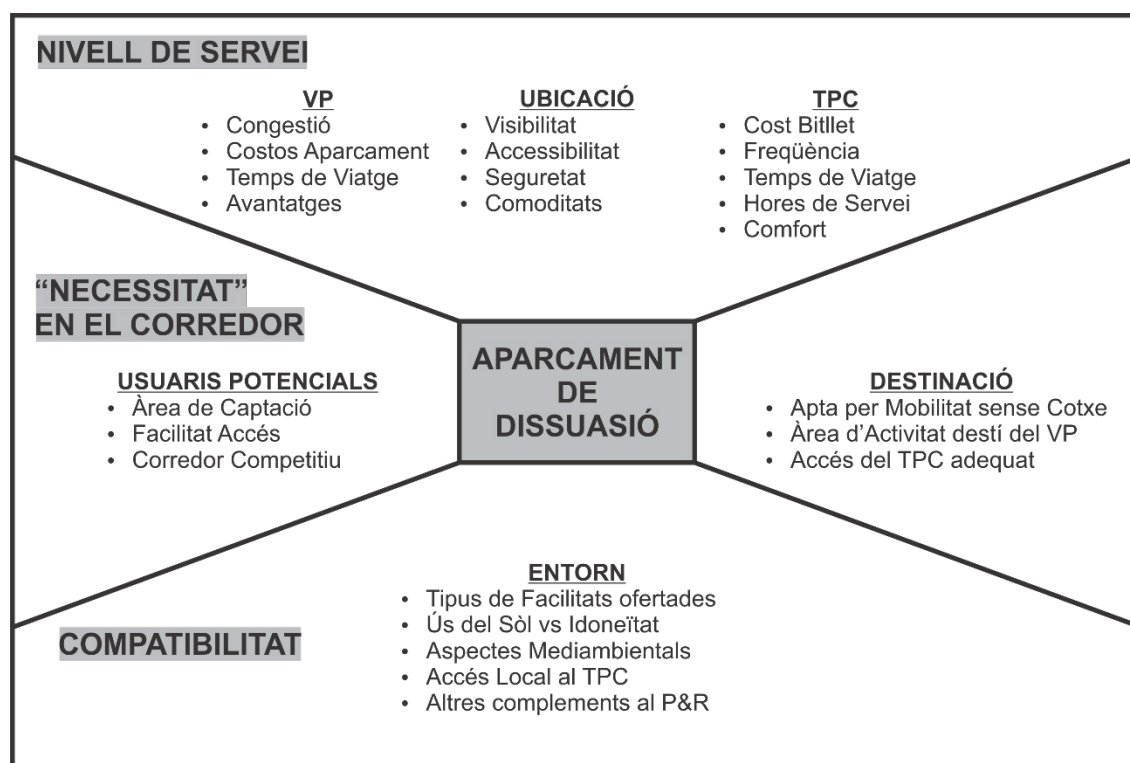


Figura 2: Variables d'èxit dels Aparcaments de Dissuasió

Spillar (Spillar, 1997) presenta el llistat dels següents factors que afecten a la demanda dels aparcaments de dissuasió:

Taula 7: Factors que influeixen en la demanda dels aparcaments de dissuasió.

| | FACTOR | CARACTERÍSTICA |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Número d'autobusos ràpids amb destinació el centre de la ciutat en hora punta | La demanda de les instal·lacions augmenta amb la freqüència de serveis. Recomana un mínim de 4 autobusos per hora en hora punta. |
| 2 | Número d'autobusos ràpids amb destinació a centres de treball que no siguin al centre de la ciutat. | La demanda de les instal·lacions augmenta amb la freqüència de serveis. Recomana un mínim de 4 autobusos per hora en hora punta. |
| 3 | Ratio entre els costos del cotxe i els costos d'implantació d'aparcaments de dissuasió. | A menys cost d'ús de l'aparcament de dissuasió i TPC en front del VP, major en serà la demanda. |
| 4 | Distància entre l'aparcament de dissuasió i la destinació principal | A la regió de Seattle s'ha observat que a major distància major és l'ús de l'aparcament de dissuasió. |
| 5 | Distància al corredor d'alta capacitat. | Les instal·lacions adjacents a vies d'alta capacitat presenten una major demanda. |
| 6 | Disponibilitat de serveis en horaris fora de l'hora punta | Com millor és el servei fora de l'hora punta es produeix major ús de l'aparcament. |
| 7 | Població total en l'àrea d'influència de l'aparcament de dissuasió. | S'ha verificat que el 50% dels usuaris de les instal·lacions provenen d'un àrea de captació propera a l'aparcament, al voltant de 4 km. Com més població visqui aquí, més demanda potencial s'obindrà. |
| 8 | Ubicació dintre de la regió | Els aparcaments ubicats en les principals vies de comunicació de la regió presenten major demanda. |

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

| | FACTOR | CARACTERÍSTICA |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | Serveis ofertats en els aparcaments de dissuasió. | Com més nombrosos siguin aquests serveis, major en serà l'ús. |
| 10 | Proporció de llars de mig i baix poder adquisitiu en l'àrea de captació. | Els usuaris de mig i baix poder adquisitiu tendeixen a preferir l'alternativa del TPC i per tant a usar aquestes instal·lacions. |
| 11 | Temps d'accés des de l'aparcament fins al destí finals | Serveis ràpids de transport que escurcin el temps d'accés als usuaris a destinació experimenten una major demanda. |
| 12 | Temps d'accés des de l'aparcament fins al destí secundari. | Serveis ràpids de transport que escurcin el temps d'accés als usuaris a destinació experimenten una major demanda. |
| 13 | Punta de densitat de trànsit en vies adjacents a l'aparcament de dissuasió. | L'increment del volum de trànsit en vies adjacents pot fer augmentar l'ús dels aparcaments en certa mesura. No resulta assumible trobar congestió en origen i en destinació. La única opció és el TPC. |
| 14 | Punta de densitat de trànsit en el corredor adjacents. | L'increment del volum de trànsit en vies adjacents pot fer augmentar l'ús dels aparcaments en certa mesura. No resulta assumible trobar congestió en origen i en destinació. La única opció és el TPC. |
| 15 | Demanda d'ocupació laboral a la destinació final | Com més llocs de treball es generin a destinació més gran és la demanda potencial. Ja sigui en destinació final o en destinacions intermèdies del recorregut de TPC. |
| 16 | Congestió de les carreteres entre la zona de captació i la destinació. | Estimula als usuaris a usar els aparcaments de dissuasió. Tanmateix, per assolir un avantatge respecte del VP cal implementar polítiques de trànsit preferencial, per exemple VAO. |
| 17 | Edat de l'aparcament de dissuasió | Les noves instal·lacions requereixen d'un temps per a assolir la demanda objectiu. Les instal·lacions més antigues poden experimentar una reducció de la demanda en funció del seu manteniment. |
| 18 | Disponibilitat de polítiques de trànsit prioritari | Carrils BUS-VAO augmenta la competitivitat en respecte als vehicles privats. |
| 19 | Densitat de població a l'entorn. | Augments de densitat de la població de l'entorn suposa un augment dels usuaris potencials. |
| 20 | Percepció de seguretat en l'aparcament | Els usuaris només usaran aquelles instal·lacions que creguin siguin més segures. |
| 21 | Pavimentació de l'aparcament | Les instal·lacions pavimentades son preferides pels usuaris. |
| 22 | Il·luminació de l'aparcament de dissuasió | Una bona il·luminació genera seguretat de l'entorn. |
| 23 | Prestació de serveis d'allotjament i informació als usuaris | Tenen un efecte positiu en la demanda captada de desplaçaments més llargs. |
| 24 | Prestació de serveis i informació als usuaris | Estar informats n'augmenta la seguretat i la demanda. |
| 25 | Estacionament en destinació final. | L'alt cos i la baixa disponibilitat d'aparcament al final del trajecte fa que els aparcaments de dissuasió siguin més competitius. |
| 26 | Accessibilitat de les instal·lacions | Aparcaments de difícil accés, tot i tenir una alta visibilitat, presenten menor demanda. |

2.5.3 ATRACCIÓ D'USUARIS

L'atracció dels usuaris cap a aquests aparcaments de dissuasió depèn en molt al grau de la utilitat que es percep per aquest. Aquesta utilitat es manifesta alhora de balancejar els avantatges de realitzar el trajecte amb el vehicle privat. En aquest apartat es definirà qui serà la població objectiu que serà més susceptible de fer servir aquestes instal·lacions. No es distingirà entre els nivells socio-econòmics ja que s'entén que els beneficis per a tota la població seran

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

igualment valorats per cada individu. Tanmateix, sí s'ha de fer un aclariment que el rati entre cost/comoditat serà valorat diferentment.

A nivell global aquest fet es comptabilitza amb indicadors d'utilitat percebuda que tenen en compte les característiques del viatge en quan a:

1. Costos,

és a dir que tenen en compte el cost directe del transport, el cost de la comoditat, el cost en temps i relacionat amb aquest últim el grau de congestió o ineficiència. Les externalitats des diferents sistemes de transport habitualment resten fora d'aquestes valoracions, encara que darrerament s'està prenent consciència de la petjada ecològica que hom genera en cada mode de transport.

2. Qualitat del transport

2.5.3.1 TEMPS DE VIATGE

El temps de viatge és un dels factors més importants a l'hora de prendre la decisió de realitzar el viatge en TPC. Aquest temps ha de ser inferior al temps que hom destina en fer el viatge en VP.

Els factors que afecten a aquest temps en VP són:

1. Rapidesa en que hom es desplaça i dependrà del grau de congestió de les carreteres.
2. Facilitat de despendre's del cotxe al destí que depèn de l'oferta d'estacionament.

Aquest segon pot ser objectiu de polítiques locals per tal de disminuir la capacitat d'aparcament.

En el cas del TPC, podem veure el temps total en el recorregut des de que hom surt de cases fins arribar a la feina es compona dels següents temps parcials:

$$t_{\text{viatge}} = t_{\text{cotxe}} + t_{\text{accés P\&R}} + t_{\text{aparcar}} + t_{\text{accedir estació}} + t_{\text{TPC}}$$

Per tal que el viatge en TPC sigui atractiu caldrà incidir per minimitzar els diferents components del temps.

2.5.3.1.1 Temps d'accés a l'aparcament

El temps d'accés a l'aparcament depèn de la seva accessibilitat. Cal minimitzar aquest temps incidint sobre crear accessos directes i amb la capacitat suficient per permetre la fluïdesa de la circulació.

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

Evitar les causes que podrien generar cues en l'accés com per exemple les barreres dels aparcaments o una congestió interna de l'aparcament per problemes de disseny que no permetin la segregació de les circulacions internes o per la dificultat en trobar places lliures.

2.5.3.1.2 Temps per aparcar

Cal preveure correctament la demanda de l'aparcament i a continuació sobredimensionar-la per així els usuaris trobin sempre places lliures en hora punta.

Aquest temps dependrà del disseny dels carrers de l'aparcament de dissuasió que siguin el suficientment amples que permetin la lliure circulació, segurs i segregats per a què no hi hagi interferència amb bicicletes, vianants, etc.

En experiències en aparcaments de dissuasió es recomana un sobredimensionament d'un 15% de l'aparcament per tal de reduir el desplaçament en vehicle per l'interior, "arribar i moldre".

En aquest sentit es poden implementar les diferents tecnologies que s'usen en aparcaments públics per informar a l'usuari de les places lliures i la seva ubicació.

2.5.3.1.3 Temps d'accés al TPC

Aquest és el temps que hom destina en desplaçar-se del lloc on ha estacionat el vehicle fins a la l'andana d'embarcament al TPC.

Cal minimitzar aquestes distàncies per tal que els usuaris puguin desplaçar-se ràpid i sense incomoditat i minimitzar els creuaments amb les vies de circulació dels cotxes i bicicletes.

Es recomana que les distàncies no superin els 500 m en els aparcaments de dissuasió més importants (aquí serà molt important el disseny d'aquests aparcaments i en funció de la capacitat a projectar, inclòs es recomana construir-los en alçada.

A continuació es presenta una imatge que reflecteix quines son les escales dels vianants recomanades (The Snohomish County Transportation Authority, 1989)

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

| Mitjana d'un viatger que realitza l'intercanvi modal en una instal·lació gran | Mitjana d'un vianant | PMR | DISTANCIA A PEU |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|-----------------|
| | | | < 300 m |
| | | | 300 m |
| | | | 152 a 305 m |
| | | | 400 a 533 m |

Figura 3: Distàncies recorregudes pels vianants

2.5.3.2 NIVELL DE SERVEI DEL TPC

El nivell de servei del TPC ve determinat pel temps de viatge, la freqüència i les hores de servei.

El servei de TPC ha de ser ràpid, uniforme en temps d'espera o programat, és a dir sense endarreriments habituals.

Així mateix, l'horari de servei del TPC del TPC permetrà que els usuaris optin per aquesta opció que s'adapta a les seves necessitats horàries.

A continuació es presenten el grau d'ús dels aparcaments de dissuasió segons la freqüència i les hores de funcionament del TPC i la instal·lació (Turnbull, 2004) que podem veure a freqüències més elevades del TPC i un horari de servei més ampli fan que els aparcaments de dissuasió estiguin més plens.

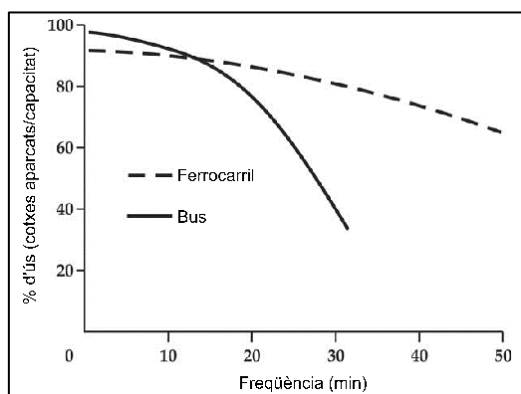


Figura 4: Ús de P&R segons freqüència del TPC

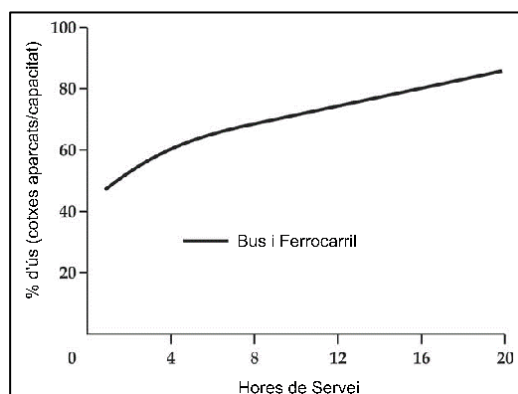


Figura 5: Ús dels P&R segons hores de servei del TPC

2.5.4 ÀREA DE CAPTACIÓ

L'èxit d'una infraestructura de transport està íntimament relacionat amb l'ús que se'n fa. Cal ubicar aquestes infraestructures en els llocs on es maximitzi el nombre de passatgers potencials i per tant, un cop avaluats els aspectes anteriors, cal fixar les ubicacions sobre els corredors de

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

TPC o VP d'accés a l'àrea de d'activitat i propers a poblacions que tinguin un nombre més elevat d'habitants que estableixen la relació laboral a l'àrea d'activitat. Tanmateix cal esmentar que l'atracció dels usuaris depèn de una valoració subjectiva de cada usuari i pot millorar-se amb l'esmentat a dalt. Evidentment, cal maximitzar el nombre d'usuaris que se'n podrien beneficiar identificant als que els pot resultar útil i atractiva aquesta infraestructura.

L'Àrea de Captació, també anomenada Àrea de Mercat, és l'àrea aproximada que engloba tota la població resident i que s'aproxima a l'àrea metropolitana susceptible de ser "captada" pel TPC a través de l'aparcament de dissuasió. La correcta estimació d'aquesta àrea serà de vital importància per establir el nombre de residents que configuraran la demanda potencial de l'aparcament de dissuasió.

Evidentment, l'interès dels estudis per la localització d'aquests aparcaments de dissuasió passen per aconseguir que l'àrea de captació englobi els nuclis de població residencial més denses, maximitzar la superfície barcada i evitar la intersecció les unes amb les altres evitant que es produeixi competència entre els diferents aparcaments.

Les característiques de l'àrea depenen del tant del servei que ofereixi la instal·lació. És a dir del tipus d'aparcament considerat i la seva accessibilitat, de la naturalesa, orientació. I pel que fa al TPC associat: la seva naturalesa, orientació, nivell de servei i freqüència.

Les experiències indiquen que habitualment aquestes àrees tenen forma parabòlica, semicircular, o circular. I en més detall caldria considerar l'accessibilitat a la infraestructura que modifica la seva forma geomètrica en funció de les "barreres" geogràfiques o de la xarxa viària existent. I en funció de la forma i mida, es determinarà una major o menor població susceptible de convertir-se en demanda de la instal·lació.

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

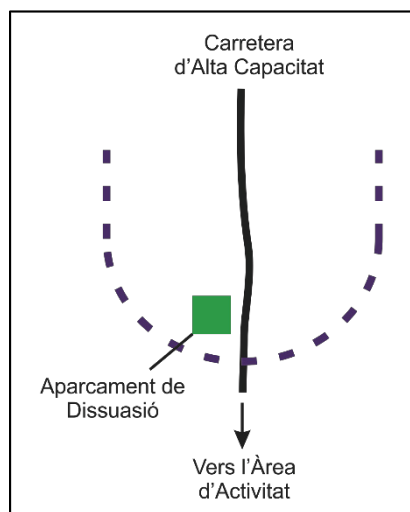


Figura 6: Àrea de Captació

L'Àrea de Mercat dependrà de la localització dels aparcaments de dissuasió, dels serveis que ofereixi la instal·lació, la competència amb d'altres aparcaments propers i dels beneficis que l'usuari percep. En conseqüència, la seva determinació depèn, com es veurà més endavant, del mètode d'estudi de la demanda que usem i per tant poden venir definides per una aproximació gràfica o mitjançant una aproximació numèrica.

A continuació es presenten les diferents àrees aproximades segons experiència de diferents autors (University Transportation Research Center, 2012):

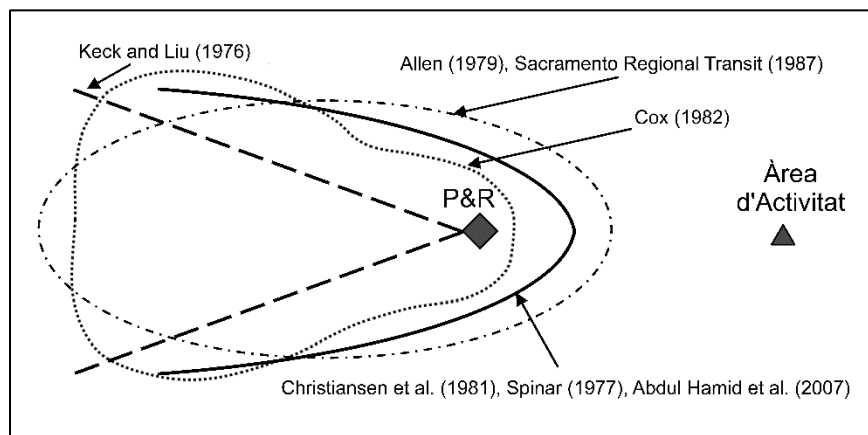


Figura 7: Diferents aproximacions de forma geomètrica de les àrees de captació.

2.5.5 TARIFA

La tarifació d'aquest servei pot fer no atractives aquestes instal·lacions. Aquesta dependrà de la inversió que vulguin fer les administracions públiques o els operadors de la xarxa de TPC. Evidentment un cost elevat del servei tendirà a dissuadir als clients dels aparcaments de

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

dissuasió i del TPC. Aquesta tarifa pot estimar-se en funció dels costos d'estacionar el vehicle a la zona d'activitat.

2.5.6 INFLUÈNCIA DE L'ÀREA D'ACTIVITAT

Com s'ha vist anteriorment l'atracció d'usuaris no només depèn del recorregut i de les instal·lacions d'accés sinó també de les característiques de la destinació. Les característiques de l'àrea de destinació tant pel que fa al nombre d'activitats econòmiques que en ell si troben com per la facilitat o dificultat d'accés, circulació i estacionament del vehicle privat.

2.5.6.1 CONCENTRACIÓ D'ACTIVITATS

En una àrea metropolitana, es suposa que existeix un gran nombre d'activitats econòmiques concentrades en el que s'ha anomenat Àrea d'Activitat. Quant més nombre i més gran sigui la concentració d'aquestes, es generarà més necessitats de desplaçament en vers a aquesta àrea.

2.5.6.2 CIRCULACIÓ LLIURE

Les dificultats en accedir i en circular lliurement sense impediments amb el VP a l'àrea d'activitat farà que hom es plantegi si compensa destinar tan de temps en un recorregut d'anada i tornada diari quan hi ha la possibilitat de *bypass* d'aquesta situació.

Polítiques d'ampliació dels espais o carrils per al transport públic o la peatonalització de carrers en detriment de l'espai destinat al VP incideixen directament a la llibertat de circulació i en conseqüència afecten a la comoditat del desplaçament en cotxe.

2.5.6.3 OFERTA D'ESTACIONAMENT

La facilitat d'aparcament també afecta a la comoditat del desplaçament i al temps de recorregut. Dificultar la localització de places d'aparcament disponibles fa que hom que es desplaça amb VP perdi molt de temps buscant i estigui obligat a aparcar més lluny del seu destí final.

Això comporta unes despeses addicionals de combustible, despeses addicionals de temps i una desesperació que dia rere dia fa plantejar-se altres opcions.

2.5.6.4 GRAU D'INTERCONNEXIÓ MODAL

La presència d'intercanviadors modals i l'eficiència i oferta de connexions fa que usuaris puguin apropar-se molt més amb TPC al punt de destinació concret.

Cal esmentar en aquesta apartat que les experiències mostren que en els desplaçaments per motius laborals (arribar al lloc de feina) l'usuari de TPC considera raonable el fet de fer dos

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

transbordaments màxim sempre que surti del sistema en una destinació molt propera al seu destí final.

Tot i que hi hagi un sistema d'integració tarifària, resulta molt molesta la incomoditat i el temps destinat en aquests canvis. Sobretot en els casos en què el sistema urbà de transport obliga a realitzar transbordaments degut a una planificació dels seus recorreguts. Tanmateix, cada usuari valora el seu temps i les seves possibilitats de desplaçar-se a peu.

2.5.7 QUALITAT DE SERVEI DE LES INSTAL·LACIONS

El disseny d'aquestes infraestructures anirà lligat a les possibles connexions amb la xarxa viària a la o les xarxes de TPC, a la disponibilitat del sòl entre d'altres. Cal dissenyar unes instal·lacions que permetin un accés ràpid, un temps de connexió breu i uns temps d'espera breus. Per tant, com es mostrarà més endavant amb uns criteris de i paràmetres a complir, el disseny resulta fonamental per a fer més atractives aquestes infraestructures.

El disseny ha d'anar acompanyat de sistemes de senyalització i informació que evitin que l'usuari es perdi i sàpiga sempre cap a on dirigir-se sense dubtar. La instal·lació ha de ser de fàcil i ràpida "lectura" i comprensió.

A destacar també l'ús de TIC, Tecnologies de la Informació i Comunicació, que puguin facilitar tot tipus d'informació rellevant per a l'usuari tant alhora de planificar el viatge com també un cop dintre de la instal·lació per minimitzar el temps en l'interior de la infraestructura i evitar circulació interna excessiva en l'aparcament. Per exemple, comunicar la plaça d'aparcament i la seva localització des del moment en el qual l'usuari ingressa a les instal·lacions.

2.6 CONSIDERACIONS PRÈVIES DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ OBJECTE D'ESTUDI

Segons la raó d'ésser i els objectius aquest estudi es basarà amb les tipologies de P&R que incideixin significativament sobre el canvi modal i la reducció de la congestió en els accessos a les ciutats. Per tant, descartarem aquells que s'ubiquin prop de la ciutat o en la seva perifèria. S'entén que l'intercanvi modal s'ha de produir fora de l'àmbit congestionat dels accessos de la ciutat. A més a més cal destacar el cas del aparcament ubicat en la plaça de les Glories que va suposar un primer intent d'aparcament de dissuasió i que finalment es va descartar pel seu desús, havent de compatibilitzar la seva funció principal amb d'altres com el servei de la grua municipal.

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

La tesina pretén posar èmfasi en els aparcaments de dissuasió que estan ubicats en corredors principals d'accés a la ciutat i fora de la zona habitualment congestionada i que puguin acomplir la seva funció de reduir el volum de trànsit d'accés. Es centrarà en aquells que tenen per objectiu fer més eficient i atractiu els recorreguts entre la residència i el lloc de treball, la mobilitat obligada, ja que aquesta és la que genera els episodis de congestió més freqüents i de més intensitat sobre la ciutat o regió. Com veurem més endavant, aquest serà l'objectiu principal a complir pel seu disseny i posteriorment compatibilitzar el seu ús i dimensionament per la resta de viatges.

L'urbanisme existent en Espanya i Catalunya sense l'existència de "mega-ciutats" i de les xarxes de transports, es descarta centrar-se en aparcaments remots. Tot i l'existència de serveis llançadores de ferrocarril des de altres capitals de província cap a les capitals més grans, creiem que no resulta pràctic estudiar la ubicació d'aparcaments que sovint corresponen als propis i necessaris de la infraestructura. Prioritzar aquest tipus d'instal·lacions no resulta d'interès donat que l'afluència de viatgers que les usen fan necessària la ubicació d'un aparcament adjacent.

L'estudi no es centrarà únicament amb les instal·lacions que estiguin adjacents a estacions de ferrocarril. Creiem hi ha d'haver un cert d'interès en ubicar aquestes instal·lacions en els creuaments de enllaços viaris de rutes d'alta capacitat que permetin compartir el trajecte o fins i tot disposin de parada d'autobús, sobretot en els casos en que aquestes vies estiguin servides per un carril BUS-VAO. I d'aquesta manera poder donar una alternativa de circumval·lació i afegir més destins possibles.

Per tant, les tipologies d'aparcaments de dissuasió que es tractarà en aquest estudi es centrarà amb el cas dels SUBURBANS i amb tots tipus de serveis de TPC però preferentment amb aquells de freqüència elevada, EXPRÉS o LLANÇADORA.

Queda fora de l'estudi els aparcaments amb funcions compartides que no siguin estrictament de transport, com podrien ser la comercial i de lleure. Aquestes es creu responen a una qüestió de rendibilitzar la inversió de la infraestructura. I, tot i que el cost de la inversió és molt rellevant per a determinar-ne la viabilitat i ubicació, s'entén que altres possibilitats d'aprofitament de la infraestructura únicament provoca concentració de diversos trànsits i empitjora la qualitat del servei prestat per a la funció principal.

A la pàgina següent es presenta una imatge de les ubicacions d'aparcaments de dissuasió objectes d'aquesta tesina. La imatge és una adaptació de l'extreta de (Spillar, 1997).

QUÈ ES UN APARCAMENT DE DISSUASIÓ?

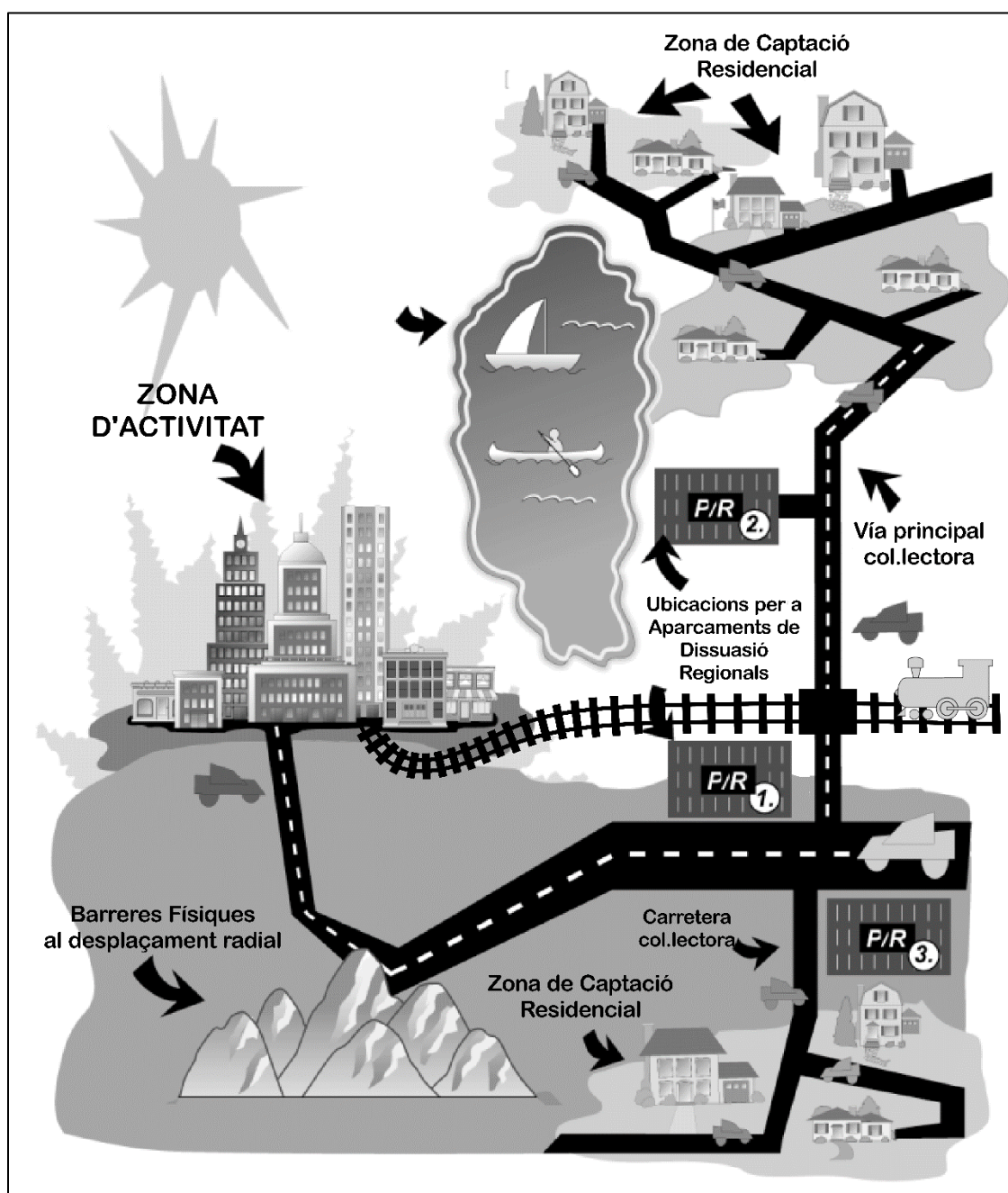


Figura 8: Croquis de les ubicacions dels aparcaments de dissuasió objecte d'aquesta tesina.

3 OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ

Tot manual, estudi o referència al planejament dels aparcaments de dissuasió fa èmfasi en el fet que tota actuació ha d'aconseguir uns objectius que són els mateixos que per a un servei de transport: augmentar la mobilitat, augmentar l'eficiència del sistema, augmentar la seguretat, reduir el consum energètic i en conseqüència les emissions contaminants, contribuir al desenvolupament econòmic de la regió o augmentar la qualitat de vida dels habitants. Per tant, es recomana fer estudis locals i exhaustius del territori on es vol implantar aquest sistema que permetin identificar les necessitats de la zona d'estudi i les seves mancances a nivell de transport. Per tant, els manuals no són més que un recull de "bones maneres" que donen els factors que s'han de tenir en compte alhora de dissenyar aquestes instal·lacions.

3.1 PROBLEMES ASSOCIATS AL MODEL DE MOBILITAT VIGENT

Es plantegen els problemes associats al model de mobilitat actual que, com es veurà a continuació, promou l'ús del VP. Els impactes externs o externalitats del model de Mobilitat vigent afecten tant a la població com al propi sistema urbà reduint la sostenibilitat del mateix i afectant a totes les escales.

L'actual model de mobilitat crea unes necessitats i un model territorial que retro-alimenta el mateix model i augmenta en tots els casos l'ús del VP:

OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ

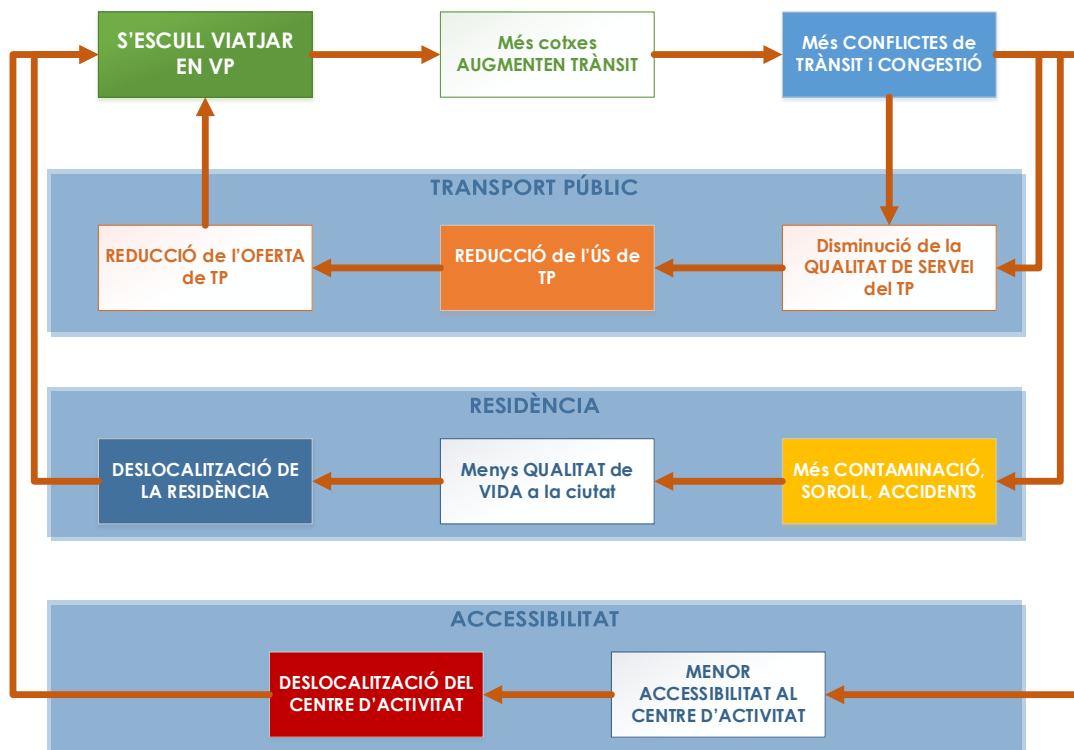


Figura 9: Retroalimentació del Models de Mobilitat vigent a la Regió Metropolitana

L'ús dels Aparcaments de Dissuasió en cap cas modifica aquest cercle viciós, tanmateix permet disminuir el volum de trànsit en VP o els km's recorreguts globalment per aquest.

Segons el (Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona 2013-2018, 2015) aquests serien els impactes negatius del trànsit en la qualitat de vida urbana que provoca la congestió i el trànsit motoritzat:

1. **DISMINUEIX L'EQUITAT:** només la tercera part de la població es mou en vehicle privat, mentre que aquest mitjà de transport ocupa el 65% de la via pública
2. **INEFICIÈNCIA ECONÒMICA:** la congestió, pol·lució i accidents provocats per trànsit tenen uns costos directes i indirectes molt importants
3. **INTRUSIÓ VISUAL:** disminució de la qualitat urbana causada pels cotxes aparcats i infraestructures vials
4. **SOROLL I VIBRACIONS:** el trànsit és una de les fonts de soroll urbanes més importants i molestes, essent causa del 80 % del soroll urbà per sobre dels límits admissibles
5. **ACCIDENTALITAT:** A Barcelona, 12.869 lesionats per accidents de trànsit al 2004
6. **DESLOCALITZACIÓ COMERCIAL:** dels centres urbans a grans espais comercials privats lliures de trànsit

OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ

7. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA: Efectes múltiples, incloent escalfament global, problemes de salut i efectes sobre els edificis
8. CONSUM ENERGÈTIC: el transport consumeix el 42,8% de l'energia consumida a Barcelona
9. PÈRDUA D'ESPAI URBÀ HABITABLE: les vies de circulació i els aparcaments consumeixen molt d'espai a les ciutats, arribant a ocupar més del 65% de l'espai públic (directe o indirectament).

3.2 PAPER CANVIANT D'AQUESTES INFRAESTRUCTURES

Les experiències d'aquestes infraestructures mostren que aquestes han d'adaptar-se a la situació de la zona on es vol implantar. En Estats Units per exemple les instal·lacions han estat dissenyades amb el propòsit d'incidir sobre la mobilitat obligada, és a dir a millorar i fer més eficient el desplaçament dels treballadors des de la seva residència al seu lloc de treball. Tanmateix, les primeres experiències europees van sorgir per donar solució a l'alt trànsit que reportaven els centres històrics de les grans ciutats, és a dir, presentar una alternativa pels viatges d'interès comercial, sobretot en les temporades de descomptes comercials o Nadal, o turístic.

La funcionalitat dels aparcaments de dissuasió, cada cop més, deriva en una complementarietat d'aquests dos objectius: Gestionant en hora punta els desplaçaments ocasionats per la mobilitat obligada i en hora vall la resta de desplaçaments. D'aquesta manera dotant de major aprofitament i recuperació de la inversió.

3.3 PRINCIPALS OBJECTIUS

El principal objectiu que persegueixen les polítiques d'implantació o millora d'un sistema d'Aparcaments de Dissuasió es transferir la demanda d'aparcaments de l'Àrea d'Activitat cap a zones suburbanes del que se'n desprèn el següent:

Taula 8: Principals Objectius en la Implantació d'un sistema d'Aparcaments de Dissuasió

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Benefici en l'ús del TPC |
| Reducció dels nivells de trànsit i congestió en els accessos i en el l'Àrea d'Activitat destí. |
| Reducció de la necessitat d'ampliar la capacitat de les vies d'accés. |
| Reduir la petjada ambiental en quant a emissions de gas contaminants i consum energètic. |
| Reducció de la necessitat de places d'aparcament en l'Àrea d'Activitat. |

OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ

| |
|-------------------------------|
| Disminuir el risc d'accidents |
|-------------------------------|

3.4 OBJECTIUS EN L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Els objectius que es persegueixen en la implantació d'un sistema d'aparcaments de dissuasió en la Regió Metropolitana de Barcelona són els següents:

Augmentar la quota de participació del transport públic en la mobilitat total i fer-lo més eficient en termes econòmics: La possibilitat d'alliberar les infraestructures del transport de la càrrega feixuga que representa la circulació del vehicle privat mitjançant una integració en xarxa de les diferents línies permetrà incrementar el percentatge del transport públic en fluxos de mobilitat.

Millorar l'accessibilitat general de la Regió Metropolitana de Barcelona: Augmentant les alternatives de viatge, especialment pel que fa a zones urbanes de baixa densitat que no disposen de transport públic competitiu.

Disminuir la congestió en els principals eixos viaris: Especialment en hora punta i en els accessos a la conurbació central.

Disminuir les emissions contaminants: Disminuir l'emissió de gas carbònic responsables de l'escalfament global i que afecten de manera directa a la ciutadania.

Disminuir la demanda d'aparcaments: en les ciutats i més especialment en el Centre d'Activitat d'aquesta.

Disminuir l'accidentabilitat: El 50% dels accidents es produeixen en un entorn urbà, sent els primers afectats els ciclistes, vianants i motoristes.

Racionalitzar l'ús del transport en general: Com a progrés en la planificació del transport s'ha de parlar de la sostenibilitat. Cal aplicar mesures correctores que ajudin a la disminució del consum energètic, de la contaminació atmosfèrica i acústica, tenint en compte que el transport públic és molt més eficient en termes d'ocupació de sòl, consum d'energia i emissió de contaminants.

La congestió dels accessos viaris a les gran aglomeracions urbanes mundials és un fet del qual l'Àrea Metropolitana de Barcelona no en resta al marge. Partint d'aquesta idea, es presenta aquest treball en el qual es pretén analitzar una de les opcions que, a criteri de l'autor, podria ser una solució en tant que redueix el trànsit rodat de vehicles d'accés a l'aglomeració central. Els Aparcaments de Dissuasió és la única infraestructura que permet l'intercanvi modal entre el vehicle privat i el transport públic. Cal però advertir d'antuvi que com tot intercanviador modal,

OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ

l'èxit d'aquestes instal·lacions passa pel fet que el funcionament dels dos modes connectats sigui l'òptim.

L'establiment d'una xarxa d'aparcaments de dissuasió sobre una àrea metropolitana requereix una feina d'anàlisi del territori; anàlisi del sistema de ciutats (poblament de la regió); anàlisi de la xarxa, tant pel que fa a la seva implantació sobre el territori com el seu funcionament, de la mobilitat existent i futura; i, finalment, de les polítiques de mobilitat globals. Com es pot veure, la seva planificació va vinculada a una planificació global. En l'Àrea Metropolitana de Barcelona, aquesta planificació global de les inversions en infraestructures del transport no s'ha donat fins a la redacció i execució del Pla Director d'Infraestructures. Els aparcaments de dissuasió són l'exemple clar de la no planificació global del transport en el territori. Fins ara, existien aparcaments a les estacions de ferrocarril que no responien als cànons de disseny i operativitat d'Aparcaments de Dissuasió (segons les característiques definides anteriorment) i això es tradueix en una utilitat molt baixa; convertint-se de vegades en un aparcament més per a la població on està ubicat.

L'objectiu del present treball és el definir una sèrie d'indicadors, valors numèrics i criteris que permetin decidir la situació dels aparcaments de dissuasió en una àrea metropolitana. S'intentarà posar de relleu les característiques que fan que aquests aparcaments puguin funcionar i siguin atractius per l'usuari.

No és objecte d'aquesta tesina el plantejar la ubicació dels aparcaments dintre de l'aglomeració central, és a dir, en la zona on hi ha una alta densitat de transport públic. L'interès d'aquests aparcaments recau en el fet d'interceptar els vehicles abans que entrin a la ciutat i d'intentar fer-ho abans dels punts de congestió de la xarxa.

L'interès de la redacció d'aquest treball recau en el fet que la poca coneixença sobre el tema, la desconfiança en el transport públic i la diferencia entre la "comoditat" que ofereix el vehicle privat són factors difícils a superar. Per aquests motius, els usuaris del vehicle privat no són sensibles a ser captats pel transport públic. Però encara resulta més difícil si el punt d'accés està lluny de l'itinerari d'accés a la ciutat i lluny de l'accés al transport públic (que representa una pèrdua de temps i una alta incomoditat a l'usuari). Aquestes i d'altres incomoditats poden sentenciar l'èxit d'aquestes infraestructures.

Però com assolir-ho?, com valorar d'antuvi aquests impactes?. La localització en juga un paper clau alhora d'assolir aquests objectius, tant com el fet de prestar un servei de transport de qualitat.

OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ

3.5 JUSTIFICACIÓ

Els aparcaments de dissuasió permetran complir aquests objectius en major o menor mesura en funció de la seva ubicació i disseny donat que, com es veurà més endavant, permeten augmentar l'àrea de la demanda potencial que podria tenir qualsevol estació de d'autobús, terminal d'autobús interregional o estació de ferrocarril. I el disseny incidirà en reduir els temps de transvasament entre el VP i el TPC en aquests intercanviadors.

L'augment de la demanda potencial s'aconsegueix gràcies a permetre l'accés àgil a la infraestructura amb el VP. L'accessibilitat que atorga el VP a territoris on el TPC no hi és present (amb un nivell de servei elevat) combinat amb l'encariment de la funció residencial en les zones de major activitat econòmica va propiciar el creixement urbà i dispers donat que aquest permet uns desplaçaments més llargs, còmodes i amb temps de recorregut assumibles en el context diari de desplaçament a la feina.

El que proposen aquestes infraestructures és aprofitar aquesta característica d'accessibilitat i comoditat que confereix el VP únicament per alimentar els terminals d'accés al TPC on la xarxa viària té la capacitat suficient per absorbir aquesta demanda de viatges. Viatges que ja es produeixen diàriament però que en aquest primer tram no es produeixen congestions o altres problemes associats. S'incorpora doncs el destí final del mode VP com una parada intermitja al en els recorreguts habituals i es facilita el transvasament a un mode de transport d'alta capacitat més ràpid i eficient que evita els problemes d'accés a la densa conurbació urbana.

Això es tradueix en que la terminal d'accés al TPC augmenta la seva àrea de mercat associada. Àrea de mercat generalment reduïda donat que arribar-hi pot comportar una despesa de temps que l'usuari que resideix lluny no assumeix en desplaçaments a repetir diàriament. Diferent n'és el cas de desplaçaments per motius diferents al laboral que es produeixen menys habitualment.

Aquest escenari podria canviar en el cas en que s'implantin rutes de transport públic locals alimentadores d'aquestes terminals de TPC. Tanmateix, l'eficiència d'aquestes rutes fa que no siguin econòmicament viables en un model de territori de dispersió urbana.

En resum, es proposa una opció a l'usuari que manté la connexió entre la seva residència i el seu destí laboral però interceptant el recorregut en un punt on es proposa l'intercanvi modal a un servei de TPC que evita les incomoditats produïdes per la congestió en el següent tram del viatge i els problemes de desfer-se del VP en el tram final.

OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ

Evidentment aquest escenari també té uns beneficis directes sobre els operadors de TPC i les administracions titulars de la xarxa viària. Els primers veuen augmentada la demanda de servei i per tant n'augmenta l'eficiència en tant que l'ocupació dels vehicles augmenta. I pel que fa a les administracions, al reduir-se el trànsit rodat en VP, es redueix la congestió i baixen les necessitats d'inversió en l'ampliació de la xarxa viària.

A continuació es presenten els graus d'ocupació dels diferents modes de transport. Les xifres mostren la Intensitat Màxima de Passatgers per hora i carril i per tant l'eficiència en desplaçament massiu de cadascun d'ells.



















|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| VP | BUS Regular | Bicicleta | A Peu | BRT (Bus Rapid Transit) | Tramvia | BRT (doble carril) | Metro o Tren Urbà | Tren Rodalies |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.000 | 9.000 | 14.000 | 19.000 | 20.000 | 22.000 | 43.000 | 80.000 | 100.000 |

Figura 10: Intensitat de passatgers màxima per hora en un carril (Victoria Transport Policy Institute, 2016)

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

4 PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

En aquest capítol s'esbossarà el procés de planificació que requereix un sistema d'aparcaments de dissuasió per tal de justificar la importància de la localització d'aquest tipus d'infraestructures del transport i donar una visió àmplia dels condicionants de la seva implementació. No es pretén fer un estudi complet de les línies a seguir per planificar aquest sistema d'aparcaments de dissuasió, tanmateix es creu adient fer-ne una ressenya per tal de mostrar l'abast i els actors que han d'estar presents en aquesta etapa de concepció.

4.1 PLANIFICACIÓ D'UN SISTEMA DE P&R

El procés de planificació d'una infraestructura del transport, com és el cas dels Aparcaments de Dissuasió, s'ha desenvolupat tenint en compte les experiències obtingudes en la implantació d'aquests en els darrers anys. No existeixen normes acceptades de forma global que en determini o valorin la possibilitat d'èxit, tanmateix sí una orientació per a afavorir-ne l'ús gràcies a la seva ubicació i a las característiques de disseny aconsellables.

Així doncs, l'èxit de les infraestructures de transport depèn en molt alt grau de la planificació que es realitzi d'aquestes. En el cas dels aparcaments de dissuasió, no es tracta només d'habilitar zones d'estacionament adjacents a les terminals de TPC. Es habitualment més efectiu planificar els Aparcaments de Dissuasió com un element d'un sistema coordinat i multimodal de transport que planejar infraestructures aïllades i intentar lligar aquestes després de la seva implementació (AASHTO, 2004). És a dir, cal incidir en la seva capacitat de connexió amb la xarxa de transport regional i en una selecció encertada de la ubicació d'aquests.

I en conseqüència, els processos de planificació dels aparcaments de dissuasió han d'anar dirigits a satisfer les necessitats de:

1. La comunitat local que serà qui en última instància valorarà l'ús.
2. Els operadors de transport que veuran una oportunitat de fer més eficient la seva operació.
3. La planificació metropolitana que anirà dirigida a la gestió de la mobilitat i a reduir les externalitats que se'n deriven
4. Les expectatives de les administracions afectades

Així doncs, la planificació d'un element del sistema de TPC requereix de l'estudi i l'aportació de totes les entitats públiques o privades públics i privats ubicades en el territori.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

Es necessari tenir en compte el planejament urbà i les projeccions de creixement de les ciutats. I en relació a aquestes característiques cal realitzar polítiques o plans de mobilitat que promoguin el seu ús. En aquest sentit, les restriccions al VP que s'apliquin a l'àrea de destinació ajudaran a dissuadir a l'usuari del seu ús com per exemple la implantació de peatges d'accés o de trànsit, reduir l'oferta d'aparcament i prioritzar vianants i bicicletes.

Però també cal tenir en compte els operadors de TPC ja que la captació dels usuaris de vehicle privat passa per fer més atractiu el viatge en termes de temps de recorregut i qualitat del servei cap a l'Àrea d'Activitat.

El fet que els Aparcaments de Dissuasió s'ubiquin en zones suburbanes i requereixin d'una alta ocupació de sòl fa que adquireixin un alt grau de visibilitat i ràpidament es puguin despendre valoracions negatives justificades per una baixa demanda evident i això deriva a considerar que el sistema no serveix i per tant un desaprofitament dels recursos econòmics. En el cas contrari, un ús elevat d'aquestes infraestructures fa que es vegi com un benefici per l'entorn suburbà i un èxit de les inversions realitzades per les diferents administracions i operadors per part dels residents d'aquestes zones que habitualment mostren el seu descontent per la manca d'inversions en el territori. (AASHTO, 2004). La conseqüència d'aquesta visió n'incrementa la demanda potencial.

De les consideracions anteriors, podem despendre enumerar els factors bàsics a tenir en compte en aquest procés de planificació són (National Cooperative Highway Research Program, 1995):

1. Ubicar els Aparcaments de Dissuasió en corredors de trànsit congestionat
2. Ubicar els Aparcaments de Dissuasió en les aproximacions a les àrees que experimenten un major grau de congestió
3. Ubicar els Aparcaments de Dissuasió en àrees on la demanda de transport cap al l'àrea d'activitat sigui elevada i existeixi un sistema de transport col·lectiu eficient.
4. Incloure serveis de trànsit preferencial, ja sigui ferrocarril o carrils d'alta ocupació o busos llançadora per augmentar els nivells d'eficiència del desplaçament.
5. Ubicar els Aparcaments de Dissuasió tals que els usuaris no hagin d'allunyar-se de la destinació final per accedir-hi.
6. Orientar els Aparcaments de Dissuasió per a garantir una bona accessibilitat a la infraestructura i una correcta visibilitat.
7. Ubicar els Aparcaments de Dissuasió a distàncies apropiades entre ells per evitar la seva interferència i un possible sobredimensionament de les capacitats i competència.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

8. Animar a la cooperació entre entitats públiques i privades gestores en el desenvolupament d'aquest sistema.

Els factors anteriors denoten que la ubicació d'aquestes instal·lacions és bàsica per a maximitzar les probabilitats d'èxit d'aquestes infraestructures.

Per tant, donat que l'èxit de la instal·lació i la seva valoració depèn de la quantitat d'usuaris que la utilitzin, els criteris de localització es basaran amb la quantificació de la demanda potencial. En conseqüència definir la ubicació d'aquests serà bàsica i després els criteris de disseny que la facin plenament funcional.

Els aparcaments de dissuasió son una mesura de gestió de la demanda, l'eficiència dels quals és petita si es prenen com una mesura aïllada, pel que tenen d'estar immersos en la política general de transports de la seva àrea d'influència.

4.2 MÈTODES D'ESTIMACIÓ DE LA DEMANDA

Els mètodes per a l'estimació de la demanda potencials dels aparcaments de dissuasió son múltiples donat que cada autoritat del transport adapta els seus models i prediccions als objectius que vol assolir segons una tipologia d'aparcaments definida. En alguns casos l'estudi es realitza a nivell regional, en d'altres a nivell local o simplement per a l'estudi d'ampliació d'una instal·lació existent.

Aquest capítol es centrarà amb els mètodes més habituals d'estimació de la demanda que s'usen en el cas d'aparcaments de dissuasió suburbans.

4.2.1 ESTIMACIÓ DE LA DEMANDA BASAT EN MÈTODES DE MODELITZACIÓ REGIONAL

Aquesta és la que s'usa normalment donat l'alta capacitat del tractament de dades de l'actualitat i donat que té en consideració les característiques més rellevants de la mobilitat en l'àrea metropolitana d'estudi. Tanmateix l'estimació de demanda obtinguda amb aquests mètodes és altament dependent del model d'elecció del mode de transport seleccionat i en conseqüència el model serà tan acurat com acurades sigui el model predictiu d'elecció del mode de transport.

Es plantejaran dos mètodes de previsió de la demanda:

1. Tècniques de Post-Modelatge
2. Tècniques de Previsió Regional

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

3. Models Locals Específics

4.2.2 TÈCNIQUES POST-MODELATGE

Aquestes tècniques es basen en els resultats de models regionals de transport aplicats a la regió per tal d'analitzar la demanda potencial d'un mode de transport.

En primer lloc es defineixen les àrees de captació dels viatges i d'atracció dels viatges les quals podrien usar la infraestructura d'aparcaments de dissuasió. Posteriorment es recopilen les dades del nombre d'usuaris de cada mode de transport de la zona de captació, els diferents recorreguts i assignacions. El model aplica factors d'ajustament calculats de manera empírica per a representar la demanda que es tindrà en l'aparcament de dissuasió donada aquesta distribució modal i els recorreguts assignats.

Aquest mètode és relativament fàcil d'implementar i dona aproximacions força correctes en funció de l'experiència de qui l'aplica.

Tanmateix té l'inconvenient que no té en compte els canvis en l'oferta del transport, com podria ser la tarifa o els canvis en els temps de recorregut. Addicionalment no tracta l'assumpte d'elecció de la ubicació de l'emplaçament.

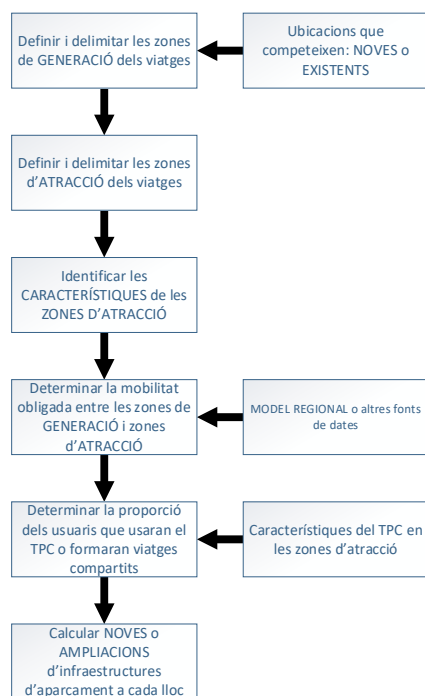


Figura 11: Fases de procés de tècniques post-modelatge

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

Destaca una tècnica dintre d'aquest grup que s'anomena model ITE (National Cooperative Highway Research Program, 1995) que relaciona la demanda de la instal·lació amb les IMDs que es produeixen en les vies adjacents a l'aparcament.

$$Demanda = a (I.Totes) + b (I.Ppals)$$

On,

I.Totes correspon al trànsit en hora punta de totes les vies

I.Ppals correspon al trànsit en hora punta de les vies principals amb accés a la instal·lació.

a , b factors de captació del trànsit.

4.2.3 MODEL REGIONAL

Aquestes tècniques suposen un avanç a les anteriors en quan es considera que el viatge passant per l'aparcament de dissuasió es modela com un viatge encadenat directament en el model i no com un model dels viatges amb els diferents modes per separat.

Habitualment s'usen formulacions matemàtiques per a segmentar el conjunt de viatges segons el mode de cadascun. Les funcions matemàtiques usades corresponen habitualment a models de regressió logística (com per exemple el que es presenta en el següent apartat) que relaciona la proporció dels viatges de cada mode de transport usat en funció dels seus paràmetres i costos específics.

Aquests plantejaments permeten que la demanda dels aparcaments de dissuasió respongui als canvis en els costos i a les modificacions que experimenten la resta de modes de transport. A més presenten la possibilitat de selecció de la ubicació òptima i una major normalització de les estimacions sobre l'ús de la instal·lació.

A continuació es presenta l'esquema habitual del procediment de planificació amb aquest model.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

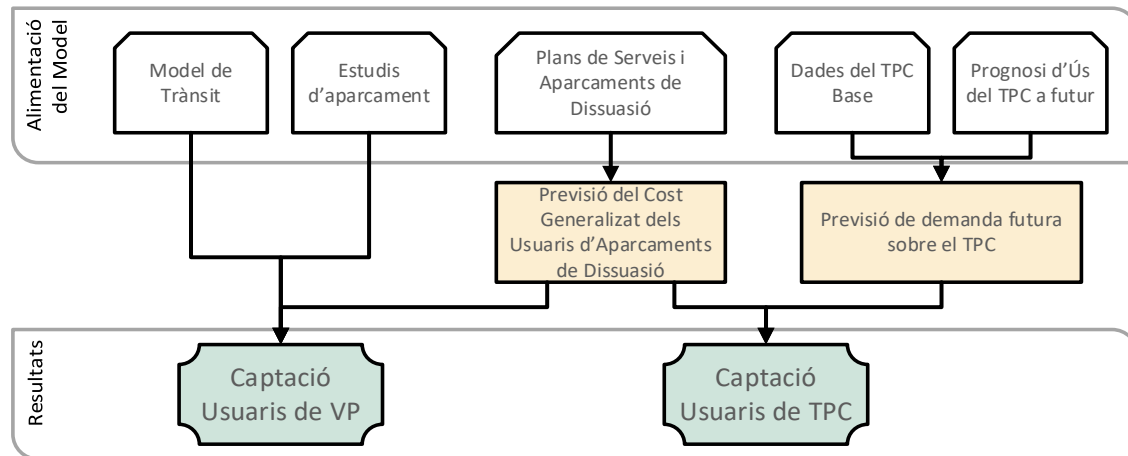


Figura 12: Fases de procés de modelització regional

4.2.3.1 MODEL LOGIT MULTINOMIAL

Aquest model assumeix que un usuari escollirà el mode de transport que maximitzi el seu benefici.

És a dir que de les múltiples opcions que tingui escollirà la que més li convingui en tant que la seva utilitat sigui màxima. La utilitat dependrà del nivell de servei del TPC i dels atributs socioeconòmics de l'usuari.

La formulació d'aquets model és la següent:

$$U_i^t = V_i^t + \epsilon_i$$

On,

U_i^t és la utilitat del usuari t que escull el mode i d'un conjunt d'opcions.

V_i^t representa el nivell de servei mesurable del TPC i les característiques de l'usuari

ϵ_i representa una variable aleatòria d'error en el càlcul de la funció d'utilitat de característiques del TPC difícil de quantificar.

Assumint que les alternatives J son independents i que la variable ϵ_i respon a una distribució Weibull, s'obté la funció del Model Logit Multinomial que estableix la probabilitat d'escollir un mode de transport per sobre de la resta.

$$S_i = \frac{e^{(\beta_i^k x V_i + \alpha_i)}}{\sum_{j=1}^J e^{(\beta_j^k x V_j + \alpha_j)}}$$

On,

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

- S_i és la probabilitat d'escollir el mode i d'un conjunt J ($j=1, 2, \dots, i, \dots, J$)
- V_j representa el nivell de servei mesurable del TPC i les característiques de l'usuari
- β_i^k representa els coeficients de la variable k que poden valorar els costos del trajecte o els ingressos anuals del viatger.
- α_i representa una constant corresponent al mode de transport i

La teoria bàsica i simple darrera d'aquest model es que els viatges escolliran el mode de transport més ràpid i més econòmic entre la seva zona d'origen i el destí. Tanmateix, com el mode més ràpid resulta el VP, aquest model tendirà a suggerir que els aparcaments de dissuasió estiguin el més a prop possible de les àrees d'atracció de viatges, és a dir, arribar conduint fins a l'extrem de la congestió.

Es aquests procediment requereix d'un coneixement exhaustiu de l'àmbit d'estudi i de les relacions de transport que es produeixen en el seu interior i les que provenen de fora.

4.2.4 MODELS LOCALS ESPECÍFICS DE LA INSTAL·LACIÓ

Aquestes eines estan basades en l'estudi de la demanda depenen de les variables que la descriuen: ubicació, mida, característiques de la captació, costos del transport, cost d'ús de les instal·lacions, entre d'altres. Per tant basen la demanda amb els beneficis que reporten al viatger derivats de la localització de l'aparcament de dissuasió i del nivell de servei que ofereix el TPC vinculat.

Tot i que no es requereix una modelització de la xarxa de transports, aquests requereixen que existeixin ja instal·lacions per a poder definir les equacions i veure'n la fiabilitat.

Un exemple de planificació de sistema d'Aparcaments de Dissuasió usant aquest tipus d'eines es el següent proposat segons (National Cooperative Highway Research Program, 1995):

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

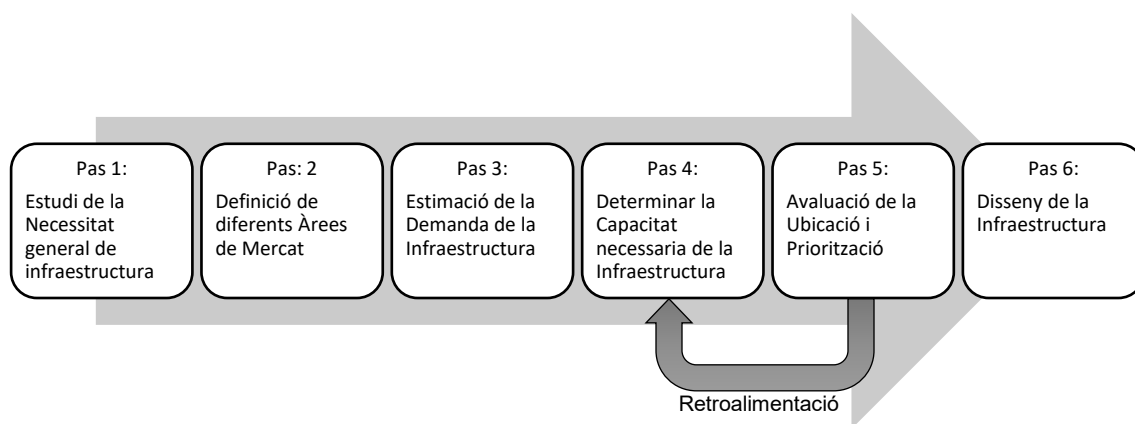


Figura 13: Procediment usat en models locals específics de la instal·lació

4.2.4.1 CONSIDERACIONS PRÈVIES: ESTUDI I INVENTARI PREVI DEL SISTEMA ACTUAL

Conèixer l'àmbit d'implantació del sistema d'Aparcaments de dissuasió es primordial. Cal tenir una visió global dels diferents modes existents en la regió i el grau de connexió entre aquests. Així mateix caracteritzar l'àmbit d'estudi per identificar les possibilitats i necessitats del territori i caracteritzar la mobilitat de manera precisa que ens permetrà veure quines són les relacions que s'estableixen entre les diferents poblacions de la regió o àrea metropolitana.

L'inventari ha de ser descriptiu de la mobilitat que existeix en un àmbit regional, quines són les causes que la provoquen i com es produeix en l'actualitat. D'aquesta manera podem identificar les zones i els corredors més sol·licitats i prioritzar aquests.

A continuació es presenta la informació que es recomana obtenir per tal de caracteritzar l'àmbit regional d'estudi. Tanmateix es tracta de la informació habitual d'un pla regional de mobilitat o transports:

1. Territori
 - a. Medi físic
 - b. Sistema de ciutats
 - c. Infraestructures de relació
 - i. Xarxa viària
 - ii. Xarxa de ferrocarrils
 - iii. Xarxa d'autobusos intermunicipals i de llarg recorregut
 - iv. Intercanviadors existents en l'àrea d'activitat.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

- v. Aparcaments de dissuasió existents
 - d. Activitats econòmiques de la zona i ubicació d'aquestes.
- 2. Mobilitat
 - a. Tipologia dels desplaçaments segons el motiu
 - i. Mobilitat obligada, per motius laborals
 - ii. Comercials, Serveis i Equipaments, per motius d'oci
 - iii. Turístics, realitzats per estrangers.
 - b. Com es satisfà actualment aquestes necessitats de desplaçament
 - i. Xarxes de transport existents.
 - ii. Nivell de servei prestat en els modes
 - iii. Grau d'ús dels diferents modes de transport.
- 3. Planejament existent
 - a. Nivell territorial, regional
 - b. Nivell urbà en les ciutats
 - c. Infraestructures de relació
 - i. Carreteres
 - ii. Ferrocarril

4.2.4.2 ESTUDI DE LA NECESSITAT GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA

El primer pas en la selecció de les ubicacions d'aparcaments de dissuasió és identificar les àrees on aquests podrien ser d'utilitat.

Les condicions necessàries per a establir un sistema d'aparcaments de dissuasió són (Tarrés Roda, 2002):

- Problemes de congestió als accessos principals als accessos de la ciutat a les hores punta.
- Zones amb baixa densitat de població que dificulti l'establiment d'un bon servei de transport públic capil·lar
- Índex de motorització alts.
- Localització majoritària de feina a la ciutat.
- Dificultat d'aparcament al centre de la ciutat.
- Existència d'un bon servei de transport públic que connecti alguns punts de la perifèria amb el centre.
- Existència d'una bona xarxa de carreteres que comuniquin les zones residencials amb les parades de transport públic.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

Preveure la utilitat d'una infraestructura de transport es mesura en funció de la demanda potencial que aquesta genera i de la mateixa manera en justifica la inversió. Aquesta és una aproximació té molt a veure en el sentit comú però també està basada en les planificacions existents i a llarg termini i els projectes actuals de millora de la xarxa de TPC, ús del sòl i activitat econòmica incloent les següents característiques (Florida Department of Transportation, 2012) (AASHTO, 2004):

1. Zones residencials que mostrin afinitat amb l'Àrea d'Activitat
2. Distància entre aquestes zones residencials i l'àrea d'activitat.
3. Proximitat a corredors (vies d'alta capacitat) d'accés o enllaços
4. Ubicar en anterioritat a la zona d'habitual congestió de la carretera
5. Existència d'aparcaments informals amb aquestes funcions.
6. Major densitat d'activitat residencial.
7. Existència de xarxa de TPC amb nivells de servei i freqüències elevades.
8. Existència de carrils BUS-VAO.
9. Accessibles per minimitzar el temps de recorregut cap a l'aparcament
10. Visibilitat de la instal·lació
11. Planificació urbana i de transport existent a la zona de captació

Adicionalment, la identificació d'aquestes àrees tindrà molt a veure amb la tipologia d'aparcament de dissuasió, la xarxa viària connectada i l'oferta de TPC.

En aquest estudi considerarem els Aparcaments de Dissuasió de tipus suburbà i per tant les àrees susceptibles de creació d'aquesta infraestructura seran aquelles que compleixin amb les següents condicions:

Taula 9: Característiques bàsiques dels Aparcaments de Dissuasió considerats

| Característiques bàsiques |
|----------------------------------------------------------------------|
| Entre 6 i 50 km a l'Àrea d'Activitat |
| TPC amb Velocitats Altes |
| TPC amb Freqüències Altes |
| Alta mobilitat obligada entre aquesta regió i el centre d'activitat |
| Localització central a la possible àrea de captació |
| Disponibilitat de sòl |
| Temps d'accés a l'aparcament des de la carretera inferior a 1 minut. |

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

Possibilitat de ubicació de places d'aparcament no superior a 300m respecte de l'accés al TPC.

Tanmateix serà objecte del capítol següent on es presentaran els indicadors que ens permetin ubicar els aparcaments de dissuasió.

Un cop identificades les àrees susceptibles de disposar d'aparcament de dissuasió, caldrà determinar-ne la capacitat i el nombre d'instal·lacions que vindrà definit per un estudi més detallat de l'àrea de mercat.

4.2.4.3 DEMANDA DERIVADA DE L'ÀREA DE CAPTACIÓ

El primer pas per examinar la demanda d'un aparcament de dissuasió és examinar l'àrea potencial de les persones que usaran la infraestructura, per tant es podria anomenar també com àrea de captació i representa la regió geogràfica que delimita la ubicació dels possibles usuaris que faran ús de l'aparcament de dissuasió.

La seva determinació pot ser gràfica com en el cas de Nova York (University Transportation Research Center, 2012) o pot extreure's d'equacions que permetin relacionar els costos generalitzats entre realitzar el viatge complet amb VP i realitzar-lo usant la funcionalitat dels aparcaments de dissuasió, és a dir, VP + TPC.

Una sèrie d'estudis realitzats en els EE.UU (Turnbull, 2004) van avaluar la forma i la mida de la zona de captació usada en la estimació de la demanda. Aquests estudis que es van realitzar sobre Seattle i Texas mostren que el comportament dels usuaris dels aparcaments de dissuasió provenen en la seva majoria de zones més allunyades, és a dir, aigües amunt de l'aparcament i a sobre del corredor que els uneix amb aquestes capitals.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

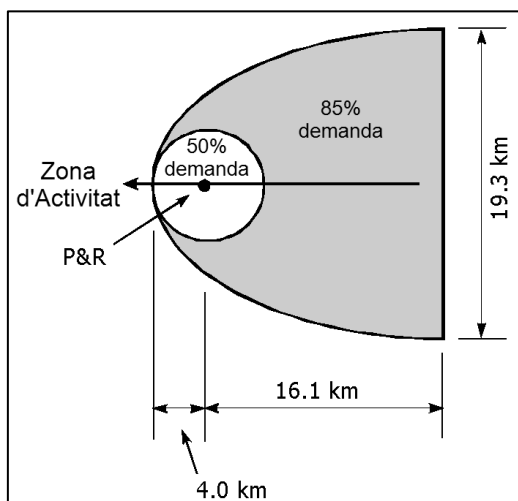


Figura 14: Àrea de Captació de Seattle

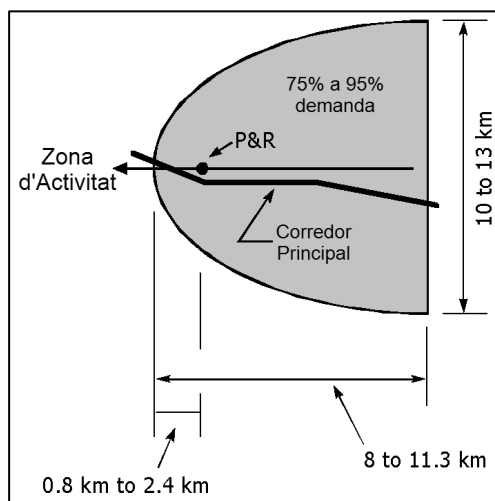


Figura 15: Àrea de Captació de Texas

En aquests dos exemples es pot apreciar la diferència en les mides de les àrees. Però també podem apreciar que a Seattle els residents viuen concentrats al voltant de l'aparcament en un radi de 4 Km, mentre que en l'exemple de Texas el territori és més dispers i no existeix aquesta concentració. Aquests estudis posen de relleu que en l'àrea circular de Seattle es concentra el percentil 50% de la demanda total de l'aparcament y a la resta de l'àrea el percentil 85%. Alhora de fer l'estudi de la demanda es recomana usar aquesta regió circular per a obtenir una primera aproximació de la demanda i d'aquesta manera es facilita molt la tasca.

Pel que fa a l'estudi sobre Texas, no es pot aproximar per una regió circular com en el cas anterior. Això és degut a l'existència d'altres aparcaments de dissuasió que entren en competència amb l'estudiat i fa que els usuaris sovint prefereixin anar a un altre aparcament per problemes de capacitat, per oferta diferencial de TPC o per congestió en les vies alimentadores de la regió.

Donat que les àrees de mercat poden ser molt grans, com la que s'ha presentat anteriorment com exemple en el cas de Nova York, sembla adient discriminar la demanda provinent de l'entorn del aparcament de dissuasió. Experiències com la de Seattle mostren que usant el percentil 50% de la demanda era suficient per a preveure la demanda futura de l'aparcament de dissuasió. Ara bé, cal assumir diferents suposicions subjectives de qui realitza l'estudi i disposar d'un inventari complet de les instal·lacions i de les intensitats de trànsit en vies col·lectores.

Així doncs, es plantejaran diferents ubicacions dels aparcaments a les quals se'ls associarà una àrea de mercat corresponent (aproximada o no pel seu entorn més immediat). Posteriorment s'aplicaran unes equacions que defineixen un indicador global de demanda de tipus

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

multivariable amb pesos associats a cadascuna que permetran quantificar la idoneïtat de cadascuna i escollir la que en resulti amb una demanda superior. Les equacions quantifiquen el benefici que percep l'usuari o viatger a nivell de costos de desplaçament, oferta de TPC, població resident, accessibilitat i serveis addicionals.

Cal indicar que aquestes equacions són pròpies de cada àrea metropolitana d'estudi ja que cal calibrar els coeficients de les variables segons l'anàlisi al detall d'aquesta. Aquests coeficients permeten il·lustrar l'eficiència del sistema TPC, la congestió, els preus dels aparcaments en la regió i el número de places d'aparcament disponibles, entre altres.

A continuació un exemple de l'àrea de mercat calculada per un aparcament de dissuasió ubicat a la zona suburbana que serveix a la ciutat de Nova York on es va definir les equacions de costos generalitzats del transport que perceben els usuaris. L'àrea de mercat es va definir com la zona on els Costos Generalitzats del VP eren superiors als Costos Generalitzats del TPC (la frontera es on s'igualaven els costos) i per tant aquells habitants ubicats en el seu interior són susceptibles d'usar el TPC (University Transportation Research Center, 2012):

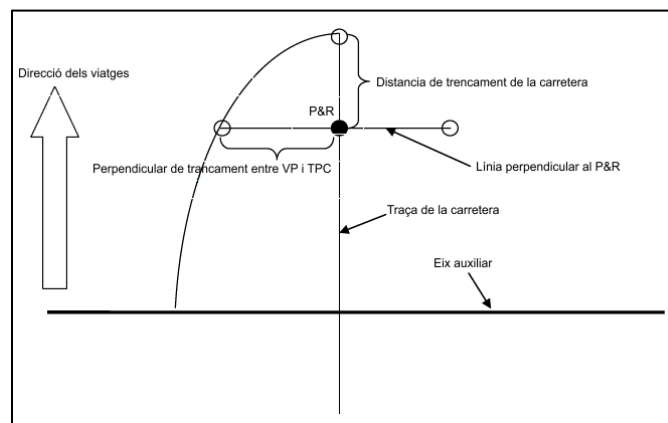


Figura 16: Determinació gràfica de l'Àrea de Mercat a Nova York

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

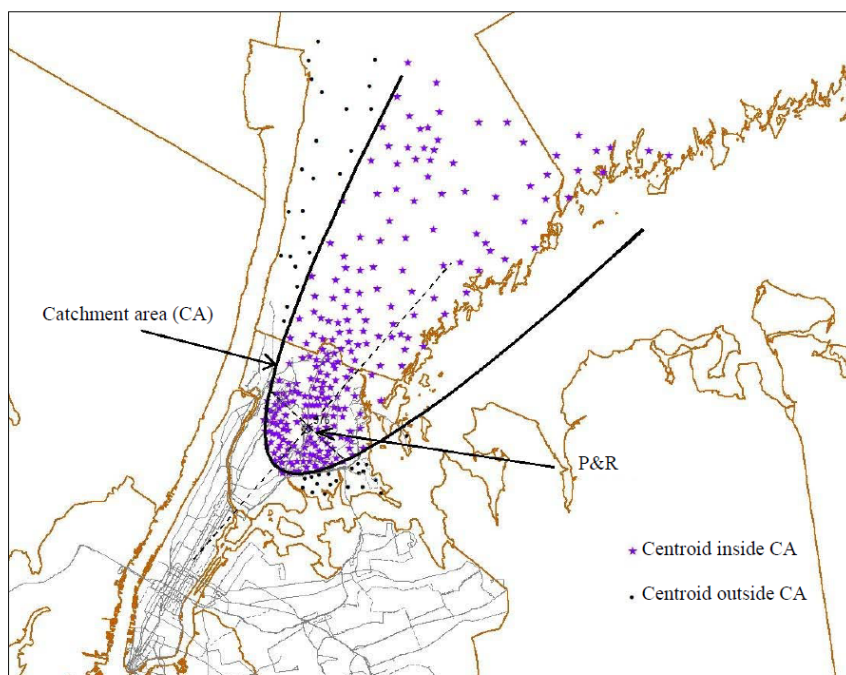


Figura 17: Exemple d'Àrea de Mercat servida per aparcament de dissuasió a Nova York

4.2.4.4 EXEMPLE ESTIMACIÓ DEMANDA APARCAMENTS DISSUASIÓ

A continuació es presenta un exemple de formulació que il·lustra un mètode d'aplicació simplificada per calcular la demanda en aparcaments de dissuasió. Aquesta metodologia es presenta per l'ATM en l'Estudi de la Localització i la Demanda d'Aparcaments d'Intercanvi Modal a l'AMB (Autoritat del Transport Metropolità, 2008). Es va desenvolupar per estimar la demanda i prioritzar les actuacions de construcció o ampliació d'aparcaments a les estacions de ferrocarril de FGC i RENFE Rodalies en funció dels costos generalitzats de cada mode de transport, la oferta de trens a les estacions, la població a l'àrea d'influència i l'accessibilitat a l'estació que permet exemplificar aquest tipus de models de demanda. Les estacions analitzades que obtinguin valors superiors d'aquest indicador seran les candidates a ampliació o nova construcció d'aparcaments.

Es defineix l'Indicador Global d'Utilitat:

$$IG = f(I_1, I_2, I_3, I_4) = P_1 \cdot I_1 + P_2 \cdot I_2 + P_3 \cdot I_3 + P_4 \cdot I_4$$

On,

I_1 es la mesura de la competitivitat del ferrocarril en front del VP.

I_2 es la mesura de l'oferta de trens a les estacions.

I_3 es la població de l'àrea d'influència.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

I_4 es la mesura de l'accessibilitat a l'estació.

$$I_1 = \frac{\text{Cost VP}}{\text{Cost TPC}}$$

On,

Cost TPC = Temps viatge · Valor del Temps + Tarifa

Cost VP = Temps viatge · Valor del Temps + Combustible + Peatge

I_2 = Nombre de serveis per dia i sentit

$$I_3 = \sum \text{habitants (distancia < 10 km)} - \sum \text{habitants (distancia > 0,5 km)}$$

* Es descarta la població que resideix a més de 500 m donat que aquests NO accedeixen en VP.

$$I_4 = P_a \cdot I_{4a} + P_b \cdot I_{4b} + P_c \cdot I_{4c} = 25\% \cdot I_{4a} + 25\% \cdot I_{4b} + 50\% \cdot I_{4c}$$

On,

I_{4a} depèn de la ubicació de l'estació en zona consolidada de densitat ALTA (=1), MITJANA (=2), BAIXA (=3), LÍMIT DE TRAMA URBANA (=4) o a l'EXTRARADI.

I_{4b} depèn de la congestió a la xarxa viària bàsica de l'entorn ALTA (=1), MITJANA (=2) o BAIXA (=3)

I_{4c} depèn de la funcionalitat de l'accés viari: BAIXA (=1), MITJANA (=2), ALTA (=3).

Un cop avaluats els indicadors, es normalitzen i s'obté el valor de l'IG de cada estació.

4.3 CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY

Breument es vol introduir les característiques de disseny dels aparcaments de dissuasió que resulten un condicionant alhora de tenir en compte l'ús del sòl d'aquestes instal·lacions.

Una característica comú als aparcaments és la manca d'espais lliures, dimensions petites de les places i la manca de lloc per fer les maniobres dels vehicles en moviment augmentant el risc de col·lisió.

Per tal de dimensionar els aparcaments es recomana fer ús de les Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya (Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2009). A continuació es presenten les dimensions recomanades.

Les dimensions de les places d'aparcament que es recomanen en (Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2009) depenen de l'ús i la rotació prevista. En el cas dels

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

aparcaments de dissuasió, haurem de considerar un Tipus II: Situacions on es requereix més espai, les places amb alta rotació i on aparquen turismes més grans.

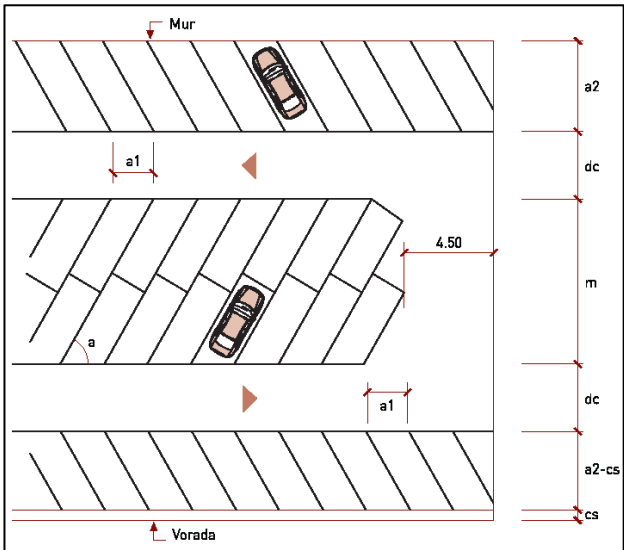


Figura 18: Croquis dimensionament aparcaments

| Tipus II | | | | | |
|----------|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|
| Angle | a ₁ | a ₂ | m | d _c | c _s |
| 90° | 2,50 | 5,50 | 11,00 | 7,00 | 0,50 |
| | 2,70 | 5,50 | 11,00 | 6,50 | 0,50 |
| | 2,80 | 5,50 | 11,00 | 6,00 | 0,50 |
| 70° | 2,65 | 5,90 | 11,10 | 5,25 | 0,50 |
| 60° | 2,90 | 5,80 | 10,60 | 4,50 | 0,45 |
| 45° | 3,55 | 5,35 | 9,30 | 3,75 | 0,40 |
| 30° | 5,00 | 4,55 | 7,40 | 3,50 | 0,35 |

Figura 19: Dimensions recomanades aparcaments

Per tal de facilitar les maniobres es recomana una distribució d'aparcaments en semibateria. Tanmateix aquesta distribució augmenta la superfície necessària i per tant, en la majoria de casos se'n descarta l'ús.

El disseny d'un aparcament de dissuasió pel fet de ser una infraestructura que promou l'intercanvi modal ha de vetllar per la seguretat dels modes de transport que en ell es produeixen: vehicle privat, vianants i TPC. Es molt important tenir en compte les seves interaccions i que la transició d'un a altre mode es produeixi amb la major seguretat i eficiència possible.

Un altre factor a l'hora de planificar un aparcament de dissuasió es la percepció de qualitat de l'usuari en el moment d'accés a les instal·lacions i en el moment del transbordament al TPC. Els factors que n'augmentaran la percepció de qualitat poden ser la segregació dels fluxos, el temps d'espera, la protecció contra la meteorologia, la seguretat personal, la comoditat en l'espera, la netedat de les instal·lacions, la il·luminació, la vigilància del vehicle, etc.

A continuació es presenta un disseny conceptual del que hauria de ser un aparcament de dissuasió i una possible distribució de les diferents àrees.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

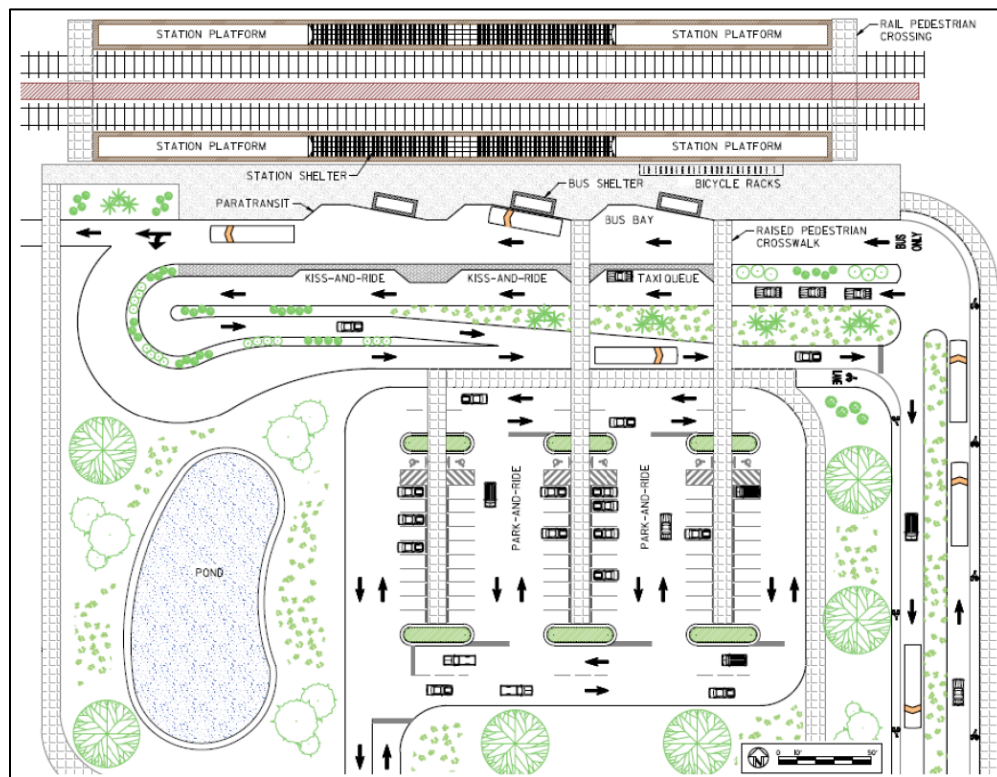


Figura 20: Disseny conceptual d'aparcament de dissuasió associat a Estació de Ferrocarril (Florida Department of Transportation, 2012)

En conseqüència, en el disseny general d'un aparcament de dissuasió s'haurà:

1. Optimitzar els recorreguts interns dels vehicles restringint moviments
2. Crear passadissos per a vianants correctament protegits del pas vehicular
3. Habilitar zones d'espera per a passatgers accessibles i segures el més a prop possible de les andanes.
4. Crear itineraris segregats de l'accés a les instal·lacions per a l'autobús o alimentadors.
5. Adequar zones d'aparcament segures per bicicletes i fins arribar-hi els carrils bici per evitar conflictes amb els vianants.
6. Aprofitar els sistemes ITS que s'usen habitualment en aparcaments per facilitar la localització de places d'aparcament buides.

A continuació es presenta una imatge que explica els recorreguts màxims caminant de les diferents àrees que conformen un aparcament de dissuasió. L'experiència permet afirmar que aquestes distàncies són assumibles per a cada tipus de viatger per motius laborals. Tanmateix, en el cas dels aparcaments de dissuasió més grans, aquestes distàncies poden augmentar-se fins a un màxim de 3 vegades els valors en el cas d'un intercanviador important.

PROCÉS D'IMPLANTACIÓ DELS APARCAMENTS DE DISSUASIÓ

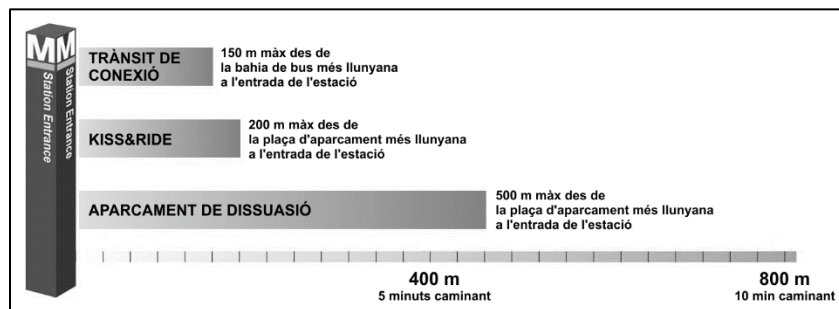


Figura 21: Distàncies a peu recomanades des de l'entrada a l'estació. (WAMATA, 2008)

L'accessibilitat de l'aparcament de dissuasió des de la xarxa viària de primer nivell i secundària també s'ha de tractar des de l'enfocament del disseny intern d'aquest per tal d'evitar congestió i files en hores punta.

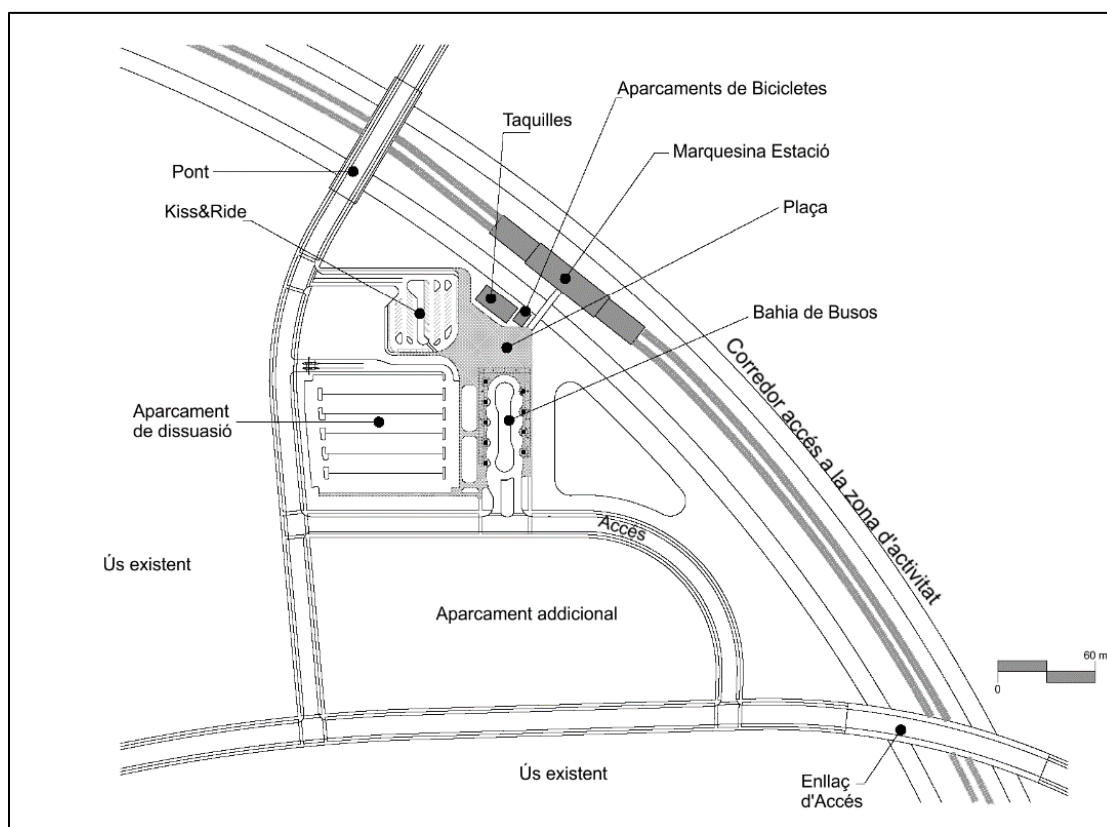


Figura 22: Croquis il·lustratiu del disseny en planta d'aparcaments de dissuasió.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

5 EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

Aquest capítol s'inclou en aquesta tesina per tal d'explicar les fites a les que s'ha arribat actualment en el planejament d'aquestes infraestructures.

5.1 GENERALITATS

Com s'ha vist anteriorment, no existeix un mètode senzill, objectiu i numèric que permeti l'avaluació dels entorns més idonis per implantar aquest tipus de mesures. Això ve donat pel fet que normalment les infraestructures de transport ja estan implantades sobre el territori i que per tant, els marges dels quals es disposa alhora de triar les localitzacions òptimes queden reduïts al voltant dels corredors de transport ja creats; sobretot si el mode amb el qual es vol fer el transbord és el ferrocarril, on les portes d'accés (estacions) ja estan definides.

Degut a això, el planejament d'aquestes infraestructures (en el cas que n'hi hagi hagut) ha estat el següent: En primer lloc, considerar la creació d'un aparcament en cada punt d'accés a la xarxa de transport públic on la disponibilitat de sòl urbà ho permeti; i posteriorment, crear un indicador de necessitat d'aquesta infraestructura que permeti prioritzar unes actuacions enfront de les altres.

En d'altres casos s'ha estudiat la congestió de la xarxa viària, localitzant els "colls d'ampolla", i s'ha proposat la creació d'un aparcament de dissuasió en la parada de transport públic més propera aigües amunt d'aquest punt de conflicte.

I encara resten d'altres formes d'actuació que intenten situar aquests aparcaments en els punts frontera definits subjectivament, a partir dels quals no es decideix interrompre la progressió dels cotxes a la ciutat.

5.2 ANTECEDENTS HISTÒRICS

Els primers *P&R* van ser construïts als EUA durant els anys 30, mentre que a Europa el seu desenvolupament no començà fins als anys 60. Els motius pels quals van aparèixer són similars als que avui en dia es plantegen: millorar l'eficiència del transport públic, augmentar el nombre de viatgers, proporcionar alternatives de viatge en corredors congestionats (especialment en les hores i períodes punta, reduir el consum d'energia i la contaminació atmosfèrica i gestionar les necessitats de transport d'esdeveniments espacials.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

En un primer moment es van desenvolupar grans *P&R* situats a la perifèria dels grans nuclis urbans ("Fringe *Park&Rides*") per incrementar la capacitat d'estacionament del centre i evitar la congestió de les vies urbanes. A partir dels anys 60, però, una sèrie de factors van impulsar l'ampliació de la xarxa de *P&R*, construint nous aparcaments en zones suburbanes, a prop dels orígens dels viatges: l'increment continuat de la motorització i de l'ús del vehicle privat, la construcció d'autopistes i l'expansió de les zones suburbanes de baixa densitat (tant pel que fa a la residència, com a llocs de treball), que no poden ser servides per un transport públic d'alta capacitat i freqüència.

Les primeres implantacions d'aparcaments de dissuasió es van produir en els Estats Units d'Amèrica però aquestes tindran una rellevància inferior donat que hi ha unes diferències socials, urbanístiques i pautes de la mobilitat que n'han fet desestimar la seva presentació com a exemples d'implantació d'aquest sistema.

5.3 EXPERIÈNCIES A EUROPA

Les ciutats que es presenten a continuació representen exemples de ciutats amb pautes similars a les que podem trobar a Catalunya i més concretament a la Regió Metropolitana de Barcelona.

Cal recordar que Europa disposa d'una política de transports i mobilitat comuna que permet que qualsevol estudi realitzat suposi un avanç en el global del continent.

5.3.1 MADRID

L'Àrea Metropolitana de Madrid s'estén sobre una superfície de 6.430 km² i concentra una població de 6,2 milions d'habitant.

Disposa de 60 estacions de rodalies amb aparcaments de dissuasió, xifra que correspon a dues terceres parts del total d'estacions. Disposa d'una oferta limitada i concentrada d'aparcaments en estacions de metro i a intercanviadors com poden ser Aluche, Atocha, Nuevos Ministerios, Chamartín y Metro Sur. L'empresa que gestiona els aparcaments correspon a COMFERSA privada i participada per l'administració pública. Posteriorment, el Consorcio de Transportes de Madrid va realitzar la construcció de 45 nous aparcaments de dissuasió que integren una oferta de places d'aparcament de 22.574 associats a la xarxa de ferrocarril, metro, autobusos urbans i rodalies.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

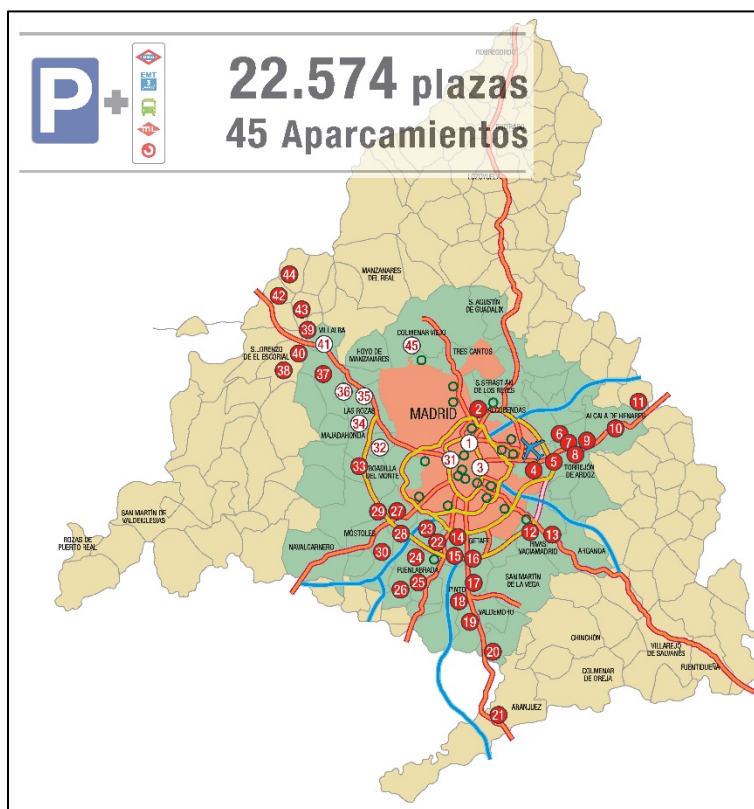


Figura 23: Mapa d'aparcaments de dissuasió de Madrid (Consortio de Transportes de Madrid).

5.3.2 PARÍS

L'àrea metropolitana de París s'estén sobre una superfície de 12.000 km² i concentra una població de 12 milions d'habitants.

La gestió dels sistemes de transport en la regió metropolitana de "Île de France" recau des de 1949 per l'organisme públic "RATO".

La mobilitat actual mostra que es produeixen més de 42 milions de desplaçaments a diari amb el següent repartiment modal:

- Vehicle privat: 46%
- Transport públic: 18%
- Bicicletes: 2%
- A peu: 34%

La ciutat de París va ser de les primeres ciutats en Europa en incorporar en els aparcaments de dissuasió com un model més d'actuació sobre la mobilitat. A principis de els anys 60 es van construir els primers aparcaments de dissuasió amb una capacitat de 1.000 places cadascun.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

Per millorar l'eficiència del sistema es va disminuir d'aquests aparcaments fins a les 250 places a nivell de sòl i 500 places en edifici.

La Capital Francesa fou una de les pioneres Europees en regular l'estacionament en la via pública. En l'actualitat, està implantat en gran part de l'àrea urbana, incorporant nombroses restriccions al pas de vehicles en àrees centríques on el sistema de transport col·lectiu presta un nivell de servei elevat que permet mantenir-ne l'accessibilitat.

L'oferta d'aparcament és d'un total de 550, 445 (80%) dels quals es troben annexes a una estació de ferrocarril. Del total d'aparcaments de dissuasió 94 corresponen aparcaments en superfície i la resta (456) en edifici. El total de places disponibles són de 105.000 places de les quals prop d'un 50% gratuïtes (a nivell de sòl) i la resta de pagament (en edificis d'aparcaments). (STIF, 2013).

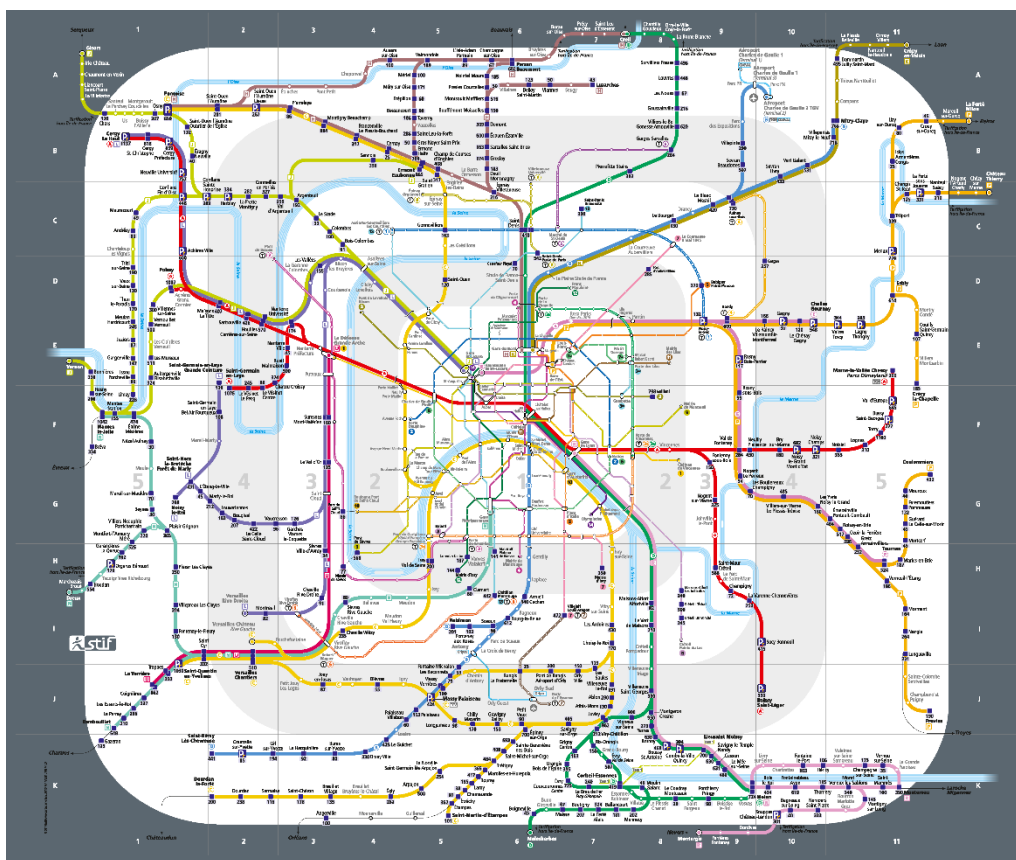


Figura 24: Mapa del sistema Parc Relais d'Île-de-France, París

5.3.3 MILÀ

L'àrea metropolitana de Milà s'estén sobre una superfície de 1.575 km² i concentra una població de 3,2 milions d'habitants.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

La mobilitat a l'àrea de Milà es troba globalment gestionada des de fa 75 anys per l'ATM, l'Azienda de Trasporti Milanese. L'any 2005 va desplaçar a prop de 600 milions de persones, amb un recorregut de 141 milions de quilòmetres. Aquesta entitat gestiona tots els mitjans de transport públic presents (veure quadre inicial), juntament amb els estacionaments regulats en el viari (SostaMilano) i els aparcaments de dissuasió.

En l'actualitat, ATM gestiona 17 aparcaments de dissuasió, amb un total de 17.000 places ofertades tant a nivell del sòl com en estructura. Els usuaris dels diferents tipus d'abonaments de transport tenen la possibilitat d'adquirir directament bons anuals o de dies feiners (vàlids 6 dies a la setmana entre les 7:00 i les 22:00 h).

El sistema presenta una gran eficàcia a causa dels problemes de congestió de la ciutat i a l'estricta regulació dels estacionaments a la via pública (limitats a 2 hores). També presenta una forta aposta per la informació, amb nombrosos senyals i indicacions d'on es troben aquests aparcaments i del nombre de places lliures. No obstant això, cap d'aquests aparcaments es troba vigilat. (Azienda Trasporti Milanese (ATM), 2015)

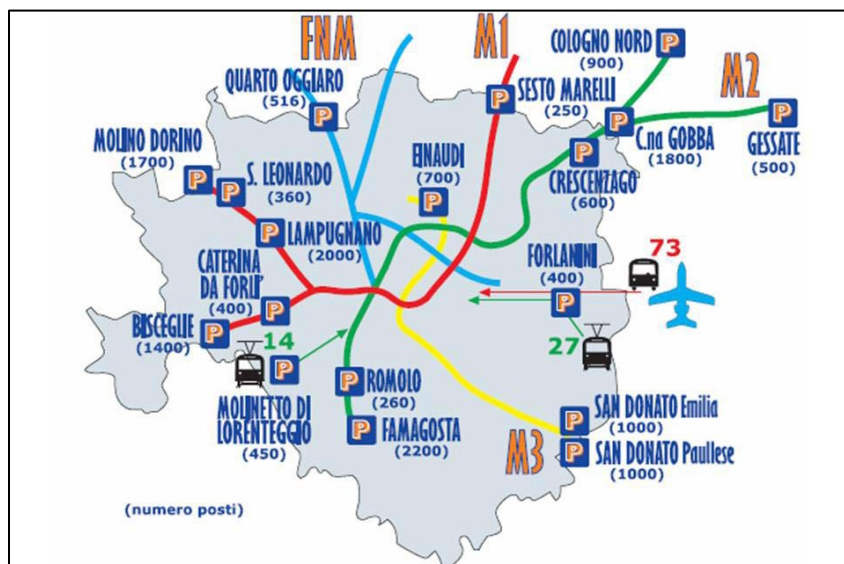


Figura 25: Croquis ubicació aparcaments a Milà

5.3.4 MANCHESTER

L'àrea metropolitana de Gran Manchester s'estén sobre una superfície de 1.276 km² i concentra una població de 2,6 milions d'habitants.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

Els serveis públics de transport a Manchester, igual que a la resta del Regne Unit excepte en l'àrea del Gran Londres, són prestats per companyies privades; però estan subjectes a la supervisió d'organismes públics que vetllen per l'interès general.

En el cas de l'àrea de Manchester es tracta de la Greater Manchester Passenger Transport Authority (GMPTA).

L'estacionament es troba igualment regulat al centre, i hi ha àrees de residents i altres de rotació amb un màxim d'1, 2 o 3 hores.

L'àmplia xarxa ferroviària compta amb més de 60 aparcaments de dissuasió de més de 3.500 places obertes les 24 hores del dia, sense cap cost i amb vigilància constant. Es tracta d'una xarxa de petits estacionaments molt àmplia i extensa.

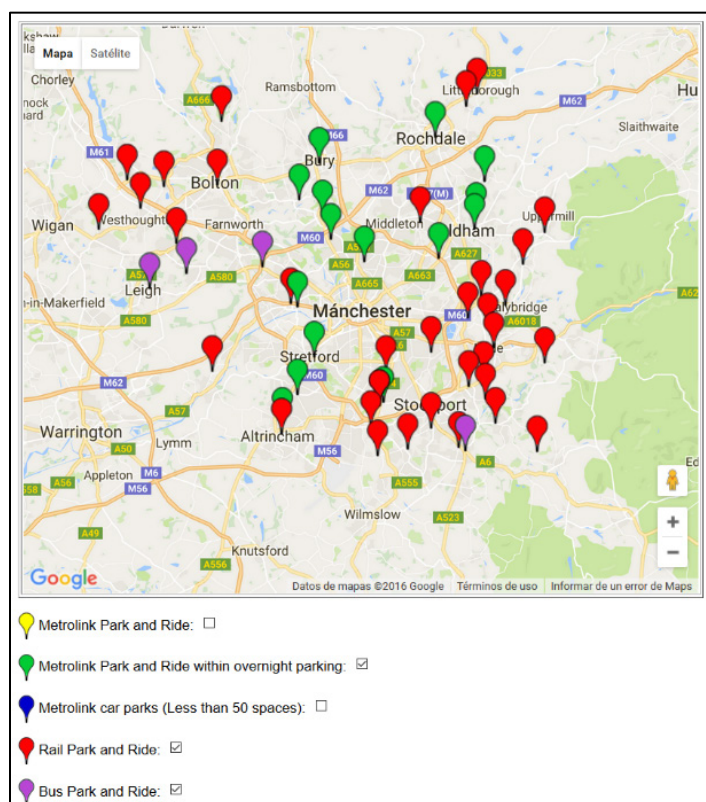


Figura 26: Ubicacions dels aparcaments de dissuasió a Manchester

5.3.5 LONDRES

L'àrea metropolitana de Gran Londres s'estén sobre una superfície de 1.572 km² i concentra una població de 8,2 milions d'habitants. Està composta per més de 33 municipis i presenta molts problemes alhora de ser gestionada homogeniament donat que cada municipi té competències en el sector del transport.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

En els últims anys es porten realitzant importants esforços per part dels organismes públics, especialment amb la creació del TfL (Transport for London), amb el qual s'intenta crear aquest gestor global del sistema de transports del Gran Londres.

El repartiment modal d'aquesta àrea respecte al total de desplaçaments és el següent:

- Vehicle privat: 47%
- Autobus: 11%
- Ferrocarril: 11%
- Metro: 17%
- Bicicletes: 5%
- A peu: 9%

Resulta adequat mostrar el repartiment dels modes de transport al centre de la ciutat i a la perifèria donades les polítiques fermes de restricció d'accés del vehicle privat a la zona centre de la ciutat de Londres.

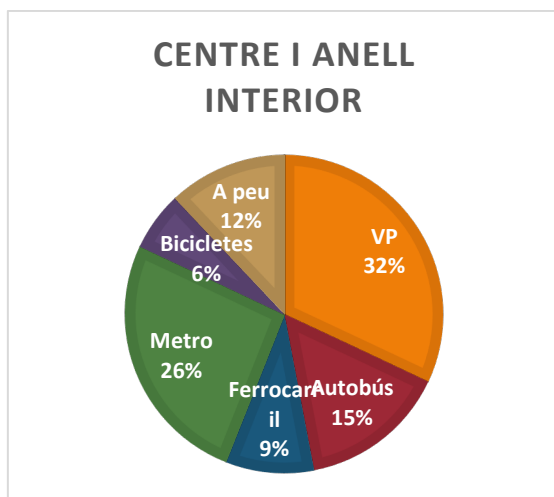


Figura 27: Distribució modal al centre de Londres

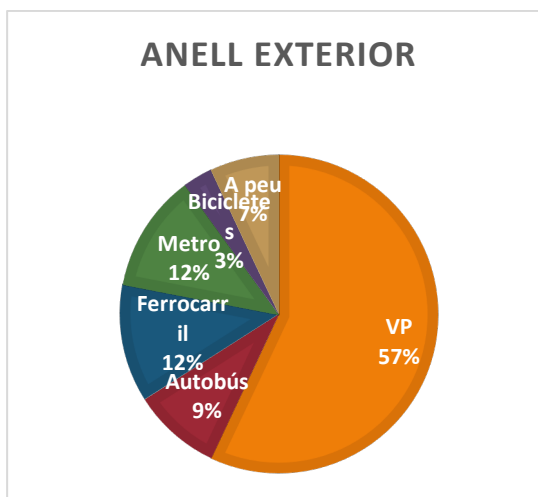


Figura 28: Distribució modal a la perifèria de Londres

Si es comparen les pautes de repartiment modal de les àrees interiors (central) i externes es comprovarà que l'automòbil perd 15 punts en el nucli urbà, mentre que els autobusos i el metro guanyen 6 i 14 punts respectivament.

L'estacionament a l'àrea central de Londres porta regulant-se des dels anys 50, i actualment es troba fortament restringit a algunes àrees amb tarificació progressiva i durada màxima de 2 hores. A més, segons la legislació vigent, no està permès estacionar a menys de 500 m de les estacions.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

L'oferta actual d'estacionament al gran Londres s'articula sota l'esquema següent:

| | Al carrer (Controlat) | Aparcament Públic | Aparcament de residents |
|----------------|--------------------------|----------------------|----------------------------|
| Centre | 70.000 | 27.000 | 65.000 |
| Anell Interior | 16.000 | 25.000 | |
| Anell Exterior | 24.500 | 103.500 | |
| TOTAL | 110.500 | 145.500 | 65.000 |

Taula 10: Oferta de places d'aparcament a Londres

A més, des de fa ja alguns anys, s'ha imposat el peatge d'entrada a la zona centre de la ciutat, de manera que el vehicle privat ha perdut gran quantitat d'usuaris en aquesta zona.

De les 275 estacions de ferrocarril amb què compta l'àrea global, 64 tenen entre els seus serveis aparcaments de dissuasió, i tan sols el 20% d'aquestes àrees són gestionades per un organisme públic (en aquest cas el London Underground) . La resta són concessions a empreses privades, entre les quals destaquen Central Aparcament System, TFM Park i Meteor.

L'oferta total d'estacionament és de 10.850 places.

5.3.6 ESTRASBURG

La Regió Metropolitana d'Estrasburg té un nombre d'habitants de 1.175.393 persones i disposa de 5 línies de metro lleuger i autobusos urbans. Tot gestionat per la CTS (Compagnie des Transports Strasbourgeois). Es generen uns 225 milions de desplaçaments l'any repartits de la següent manera:

1. VP: 60% = 135 milions de desplaçaments
2. TPC: 40% = 90 milions de desplaçaments
 - a. Autobús: 58,5 milions de desplaçaments (65%)
 - b. Tramvia: 31,5 milions de desplaçaments (35%)

Es disposen de més de 4.000 places d'aparcament.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA



Figura 29: Mapa d'aparcaments de dissuasió d'Estrasburg

5.3.7 HAMBURG

L'àrea metropolitana d'Hamburg s'estén sobre una superfície de 26.000 km² i concentra una població de 5,1 milions d'habitants.

A l'Àrea Metropolitana d'Hamburg, l'entitat gestora del sistema de transports és la HVV (Hamburger Verkehrsverbund GmbH), que desenvolupa la seva activitat de manera integrada en tots els mitjans oferts a la regió.

La xarxa ferroviària compta amb 180 estacions, de les quals 120 presenten serveis d'aparcament de dissuasió. En total, s'assoleixen les 13.500 places disponibles en el sistema, la majoria en superfície i sense cost addicional.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

Alguns punts presenten control d'accés per permetre exclusivament l'ús d'aquests estacionaments per usuaris del transport públic.



Figura 30: Mapa d'aparcaments de dissuasió d'Hamburg (Car Parking Europe, 2016)

5.3.8 MUNICH

L'àrea metropolitana de Munich s'estén sobre una superfície de 27.7 km² i concentra una població de 2,4 milions d'habitants.

L'organisme que gestiona, planifica i regula els transports a la Regió de Munich és la MVV (Münchner Verkehrs und Tarifverbund).

Les entitats regionals han apostat de manera important pel transport públic com a solució als problemes derivats de la massificació d'automòbils. Part d'aquestes actuacions s'han basat en l'increment de l'oferta d'aparcaments de dissuasió. En conjunt es generen al voltant de 800 milions de desplaçaments per any i els aparcaments de dissuasió es troben adjacents a les estacions de metro i de ferrocarril rodalies.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

En l'actualitat, la xarxa de ferrocarril presenta 110 estacions amb aparcaments de dissuasió, que representa més de 6.000 places a la ciutat de Munic i més de 15.000 en els seus voltants. El 15% dels park and ride de la ciutat de Munic són subterranis, el 50% es troben en superfície i el 35% restant en alçada.

Els plans dissenyats per als propers anys contempnen l'augment en altres 12.000 places per a automòbils i 11.000 per a bicicletes al total del sistema.

La gran majoria dels aparcaments són gratuïts per a incentivar l'intercanvi modal cap als serveis públics.



Figura 31: Mapa d'aparcaments de dissuasió de Munic (Car Parking Europe, 2016)

5.3.9 LISBOA

L'àrea Metropolitana de Lisboa comprèn 2,8 milions d'habitants i abarca una àrea de 2.957,4 km².

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

La xarxa de transport es compon de 4 línies de metro i 4 de rodalies a més del ferri que connecta Lisboa amb les ciutats del marge al sud del Tajo. La gestió dels aparcaments de dissuasió de Lisboa és l'empresa EMAL (Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa).

S'estima una quantitat de 1.350 milions de desplaçaments en TPC i una oferta de places d'aparcament de 28.705. Els Aparcaments de Dissuasió ubicats en l'Àrea de Lisboa corresponen a ubicacions properes a parades d'autobús, metro i ferrocarril en especial interès en les zones on hi convergeixen diversos modes de transport amb accés a aquest.



Figura 32: Xarxa Metro i Ferrocarril Lisboa i Aparcaments de Dissuasió

5.3.10 STUTTGART

L'àrea metropolitana d'Stuttgart s'estén sobre una superfície de 1.334 km² i concentra una població de 1,75 milions d'habitants.

L'organisme que regula i gestiona des de l'any 1978 els sistemes de transport en la Regió d'Stuttgart és el VVS (Verkehrs und Tarifverbund Stuttgart GmbH).

En la actualitat, a la xarxa de transport públic hi ha 94 aparcaments de dissuasió, associats, majoritàriament, a la xarxa de rodalies, però també a la de metro lleuger i als trens locals.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

En total s'ofereixen 15.000 places per a vehicles i 11.500 per a bicicletes. La meitat d'aquestes places són en règim de pagament.

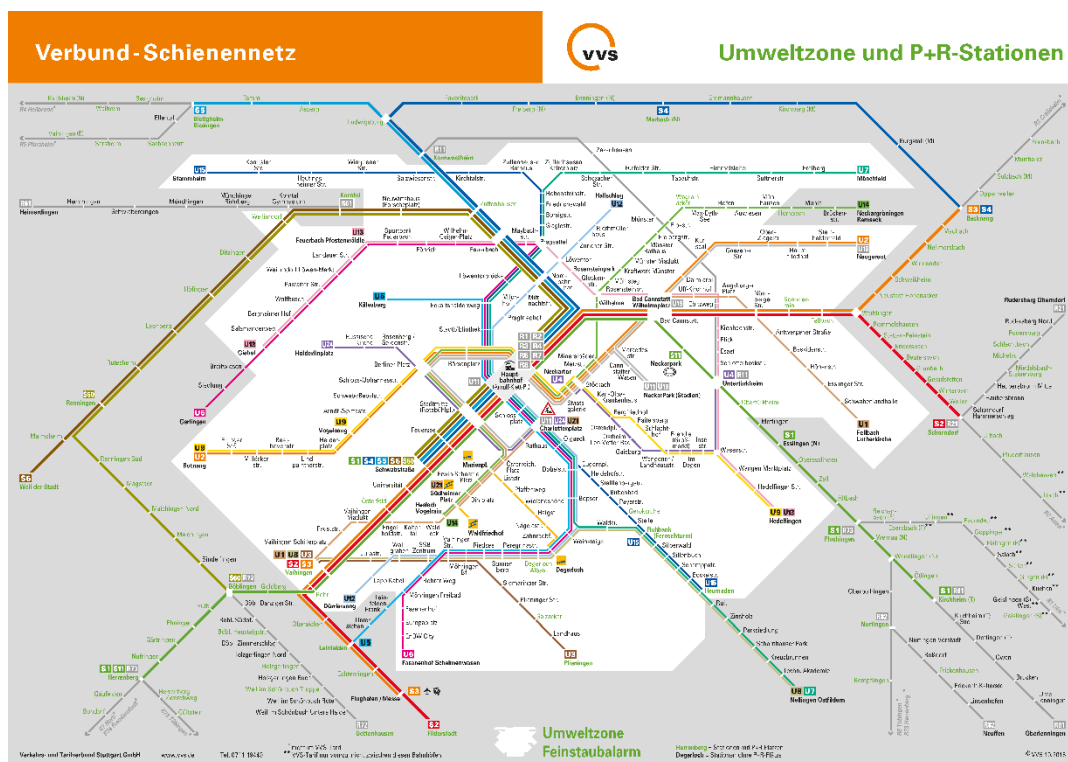


Figura 33: Mapa d'aparcaments de dissuasió d'Stuttgart

5.3.11 BRUSEL·LES

La STIB (Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles) és l'organisme públic que gestiona actualment el transport en 19 comuns de la Regió de Brussel·les, capital i altres 10 en regions perifèriques. Aquesta fou creada en 1954.

L'estacionament a la zona s'articula a la perifèria sobre l'anella de circumval·lació, és lliure, de pagament i per a residents.

| | Viari Lliure | Viari de Pagament | Aparcament Públic | Aparcament per Residents |
|------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| Centre | 15.000 | 15.000 | 16.600 | 15.800 |
| Entorn d'estació nord i sud | 7.400 | | 3.250 | 5.100 |
| Districte Europeu | 9.100 | | | 13.800 |
| Primera corona | 77.000 | | | - |
| Altres zones | - | | | - |

Taula 11: Oferta d'aparcaments a la Regió de Brussel·les.

El STIB porta des de començaments de 2000 apostant fortament per la política d'aparcaments de dissuasió com a eix fonamental de la millora de la mobilitat a la regió.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

Per a això es va desenvolupar el pla "Iris", on es va arribar al total de 8.460 places d'estacionament a l'horitzó de 2010 a partir de les 2.410 places de l'any 2000. Actualment en desenvolupament el pla "Iris 2".



Figura 34: Mapa d'aparcaments de dissuasió a Brussel·les

5.3.12 AMSTERDAM

L'Organisme gestor dels transports a Amsterdam és el diVV ("Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer") que engloba tots els serveis de transport i que controla igualment els espais d'aparcament a la ciutat d'Amsterdam.

En l'actualitat, la ciutat d'Amsterdam es troba dividida en diferents zones, amb diverses tarifes i horaris de restricció: des de 4.40 € / hora a les àrees cèntriques fins 1,10 € / h.

De manera que tots aparcaments de pagament suposen una bona alternativa.

En l'actualitat, la ciutat compta amb 4 aparcaments de dissuasió, connectats amb els serveis de bus, tramvia, metro i ferrocarril. La tarifa per al 2006 és de 5.50 € / dia, incloent el bitllet del sistema urbà de TPC integrat.

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

La ubicació d'aquests aparcaments està àmpliament senyalitzada des de la via de circumval·lació A-10 on s'ubiquen.

5.3.13 ESTOCOLM

L'Organisme gestor de la mobilitat a la zona d'Estocolm és SL ("Storstockholms Lokaltrafik") creat el 1967 a partir de SS ("Stockholms Spårvägar").

L'any 2005 va desplaçar a més de 387 milions de viatgers.

La política d'aparcaments de dissuasió a la Regió d'Estocolm forma part de la gestió de SL des de fa diversos anys. L'estructura dels accessos a la ciutat, mitjançant vies radials afavoreix la ubicació d'aquests espais i estan ben connectats pels sistemes TPC.

En l'actualitat, s'ofereixen 100 aparcaments de dissuasió en aquests corredors d'accés, totalment gratuïts i amb una capacitat total del sistema propera a 11.000 places.

Es tracta d'espais de petita capacitat fàcilment administrables, encara que no especialment eficaços des del punt de vista de la gestió econòmicofinancera.

5.4 REGIÓ METROPOLITANA DE BARCELONA

A la Regió Metropolitana de Barcelona, la construcció d'aparcaments de dissuasió va començar durant els anys 90 amb algunes experiències anteriors arran de la programació de les normes de gestió de la mobilitat durant els JJ.OO.

La implantació d'una xarxa de P&R s'ha vingut plantejant des de fa molts anys. Concretament, en els Estats Units, a partir del anys 40 es va començar a pensar amb una manera d'interceptar els vehicles que accedien a la ciutat. Però mai amb una visió global de la situació i sense deixant de conferir major capacitat als corredors d'accés degut a la gran quantitat de sòl disponible. El problema ha vingut en quan s'han creat les zones exclusivament industrials o de negocis. Degut a la gran afluència de vehicles es col·lapsaven els accessos en hores punta. Finalment es va optar per situar aparcaments que permetessin l'alleujament dels vials. Aquest escenari s'ha traslladat a les grans ciutats on cada cop més la població hi accedeix per treballar i després en surt per tornar als respectius habitatges.

Europa ha estat una de les zones on més tard s'ha optat per aquestes infraestructures. La localització de la funció residencial s'ha mantingut força temps dintre de la ciutat i, per tant, prop de les zones de creació d'economia. Però a mida que el trànsit creixia, es feia palès que els

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

nuclis antics de les ciutats no estaven preparats per l'absorció d'aquest alt nombre de vehicles i en conseqüència s'opta per uns aparcaments fora de la zona de conflicte.

Per tant, en l'actualitat, la planificació i localització dels P&R es determina fent un estudi local dels llocs disponibles i dels més apropiats des del punt de vista de la xarxa de transport públic i de la disponibilitat de sòl, sense tenir en compte variables com la capacitat dels vials d'accés, especulant amb la seva utilització futura i únicament veient si la inversió és viable. Tampoc s'analitza el servei que presta el transport públic en aquest node d'intercanvi, únicament es justificarà un augment de les freqüències de pas en el cas que hi hagi un augment substancial de la demanda.

En l'Àrea Metropolitana de Barcelona, des de finals dels anys 80 s'ha elaborat diversos estudis sobre aparcaments de dissuasió sense que hagin estat incorporats a la planificació integral del transport.

La necessitat d'implantar aquests equipaments amb motiu de l'esdeveniment especial dels JJ.OO. va fer que les propostes es plantejessin amb els estudis de demanda poc aprofundits i sense realitzar una tasca de camp exhaustiva.

L'explotació dels aparcaments tampoc va ser estudiada en detall, llevat dels estudis fets per Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) i l'Entitat Metropolitana del Transport (EMT). Els estudis que es van realitzar foren els següents, agrupats per les entitats que els van portar a terme:

Corporació Metropolitana de Barcelona

"Aparcaments de dissuasió: anàlisi per la conurbació de Barcelona". 1984.

"Estudi de coordinació entre FF.CC, Metro i cotxe privat". Maig, 1985.

"Estudi econòmic d'explotació de la xarxa d'aparcaments de coordinació ferrocarril-cotxe privat". Juny 1987.

Àrea Metropolitana. Entitat Metropolitana del Transport.

"Avantprojecte de Pla d'Aparcaments d'Intercanvi a la RMB". Abril, 1991. Vol. I memòria. Vol II annex.

"Programa de construcción de aparcamientos de intercambio. Fase I: estaciones de RENFE (Cercanías-Barcelona)". Octubre, 1991. Vol I memòria. Vol II anteproyecto constructivo.

Àrea Metropolitana. Mancomunitat de Municipis

"Programa de localizaciones para aparcamientos de intercambio". Juliol 1991.

Direcció General del Transport:

"Informe sobre posibles localizaciones de P&R al Maresme sud". Maig, 1989.

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya:

EXPERIÈNCIES D'IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA

“Estudi sobre les necessitats de P&R als FGC”. 1983.
“Pla de P&R de FGC”. 1995.

6 PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

L'assumpte de la localització dels aparcaments de dissuasió ha estat abordada des de diferents enfoccs que en molts casos sorgeixen de l'experiència obtinguda al aplicar-les. A continuació es vol fer un petit resum d'aquests enfocaments.

La localització dels aparcaments de dissuasió usualment ha estat avaluada d'acord a bones pràctiques de planificació, operació i manteniment (AASHTO, 2004). Tanmateix en anterioritat es pensava més en un enfocament més centrat amb l'atracció d'usuaris a través de models de demanda sobre àrees de captació (AASHTO, 2004) (Burns, 1979) (Spillar, 1997). D'aquestes recomanacions n'esdevenen uns requeriments que bàsicament reflecteixen l'experiència dels planificadors urbans i de les agències encarregades de l'avaluació de casos particulars d'aparcaments de dissuasió i per tant en aquest darrer cas cal tenir cura en aplicar-les en altres indrets. Però es (Holguín-Veras, Reilly, Aros-Vera, Yushimito, & Isa, 2012) on es destaca que algunes de les experiències no són aplicables i resulten confuses, salvant algunes recomanacions coherents com son: ubicacions prop de les arteries principals cap a les ciutats, l'accessibilitat a aquests corredors (Burns, 1979) i la posició relativa respecte de la congestió habitual (Spillar, 1997). Una altra consideració important es la relacionada amb el comportaments dels usuaris enfront als aparcaments de dissuasió i com millorar la percepció de qualitat d'aquestes instal·lacions.

Finalment, existeixen alguns models d'optimització que consideren la instal·lació espacial dels aparcaments de dissuasió com per exemple els models multiobjectiu que consideren tres components essencials: la presència i preferència dels aparcaments existents, la proximitat a corredors principals i la demanda dels usuaris potencials. Per la seva part (Wang J. Y., 2003) considera una ciutat amb un sol centre d'atracció per desenvolupar un model d'optimització que ubica un aparcament de dissuasió en un corredor de ferrocarril basat en l'anàlisi de costos generalitzats del ferrocarril i del VP a l'autopista, la maximització dels beneficis de l'operador del ferrocarril i la minimització del cost dels usuaris.

Tota aquesta informació implica un alt grau de subjectivitat, és a dir, que és en funció del territori de la xarxa viària, del TPC existent a la zona i a destinació i en general de les mesures aplicades en el territori restrictives o que promouen i configuren la mobilitat de la regió. Això és degut que la part analítica objectiva correspon únicament a l'estudi de la demanda potencial que pot ser aplicable a totes les regions (com s'ha vist en apartats anteriors), tanmateix la resta de criteris s'adapten més subjectivament a l'àmbit d'estudi.

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

En conseqüència, i tenint en compte l'objectiu d'aquesta tesina, aquest capítol s'estructurarà en tres parts:

1. Criteris objectius de localització dels aparcaments de Dissuasió
2. Selecció simplificada de criteris i indicadors
3. Disseny de l'Indicador Global de Priorització de les localitzacions.

Per tant, a continuació es presentarà un llistat complet dels indicadors que es proposen derivats dels estudis que s'han esmentat en els paràgrafs anteriors, tanmateix cal tenir en compte també els estudis realitzats en l'Àrea Metropolitana de Barcelona. L'autor ha tingut accés als estudis realitzats per a la implantació d'Aparcaments de Dissuasió sobre de les xarxes de ferrocarril de la Generalitat de Catalunya, FGC (Autoritat del Transport Metropolità, 2008) i la xarxa de Rodalies de Barcelona de RENFE (Autoritat del Transport Metropolità, 2013). Així mateix, l'autor proposa uns indicadors que són fruit de l'estudi dels diferents casos, implementacions i avaluació de sistemes d'Aparcaments de Dissuasió en diferents indrets.

Posteriorment es realitzarà una simplificació d'aquests criteris i indicadors al cas d'estudi i s'obtindrà un indicador global de localització que permetrà prendre decisions.

6.1 CRITERIS I DEFINICIÓ DELS INDICADORS

L'objectiu teòric dels aparcaments de dissuasió es la de “dissuadir” de l'entrada a la zona d'activitat amb el VP. Com s'ha enunciat anteriorment, les possibilitats d'èxit d'aquestes instal·lacions passen per satisfer o maximitzar els criteris següents:

1. Maximitzar la demanda potencial
2. Nivells de servei elevats i eficients
3. Integració amb el territori
4. Viabilitat econòmica.

Es plantejaran a continuació els criteris i/o indicadors que permetin avaluar i prioritzar la implementació dels aparcaments de dissuasió classificats segons aquestes 4 tipologies.

Cal destacar que es maximitzen les probabilitats d'èxit amb una combinació de tots els indicadors.

6.1.1 DEMANDA POTENCIAL

Aquest criteris i indicadors pretenen quantificar i promoure la demanda potencial que pot tenir l'aparcament de dissuasió.

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

Com s'ha vist anteriorment la demanda potencial d'un aparcament dependrà de la seva àrea de captació, la necessitat de desplaçament dels habitants en aquestes àrees i els inconvenients relacionats amb el desplaçament amb VP en totes les etapes de recorregut.

Taula 12: Criteris i Indicadors Associats a la Demanda Potencial dels Aparcaments de Dissuasió

| CRITERI | INDICADOR Quantificable o Qualitatiu |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicació en àrees metropolitanes on hi hagi un alt nombre de desplaçaments cap al Centre d'Activitat. | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de desplaçaments interregions • Grau de Contenció • Ratio TPC vs VP |
| Identificar Centres d'Activitat o localitats que atreuen trànsit | <ul style="list-style-type: none"> • Distància al Centre d'Activitat • Matriu O/D de desplaçaments interns en la Regió • Fluxos de Mobilitat Intermunicipal • Nombre de desplaçaments interregions • Grau de Contenció • Índex d'Obertura¹ • Distribució de la Mobilitat Obligada |
| Ubicacions on es capti la demanda de regions amb alt grau de dispersió urbana donada la subseqüent manca de servei TPC capil·lar econòmicament inviable. | <ul style="list-style-type: none"> • Densitat de població (hab/km²) |
| Ubicacions on hi hagi una densificació d'activitat residencial superior en l'entorn de 5 Km. Per maximitzar l'ús de la bicicleta i dotar d'altres usos locals | <ul style="list-style-type: none"> • Densitat d'habitatges (habitatges/km²) • Ús del Sòl • Proximitat de les Estacions al teixit urbà • Població servida en les immediacions |
| Inventari de places d'aparcament o aparcaments informals. Permet mostrar una demanda no satisfeta pels gestors de mobilitat | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'aparcaments informals a l'entorn • Aparcaments públics adjacents • Nombre de places d'aparcaments públics adjacents • Grau d'Ocupació dels aparcaments en vorera |
| Ubicació en sentit al flux de desplaçaments cap al Centre d'Activitat. Evitar que la infraestructura estigui en sentit contrari al recorregut cap al Centre d'Activitat. Que l'usuari no hagi de retrocedir per accedir al sistema. | <ul style="list-style-type: none"> • Anàlisi de l'àrea de Captació aigües amunt dels fluxos de desplaçament. • Distància recorreguda cap a l'estació amb Aparcament. |

¹ L'índex d'obertura (IO), permet obtenir una visió general del conjunt de fluxos que incideixen sobre el territori de cada àmbit. És el quocient dels desplaçaments de connexió amb l'exterior (entrades més sortides al territori) i els desplaçaments interns. Valors inferiors a 1 indiquen que la mobilitat interna té un major pes relatiu (territori tancat) i valors superiors a 1 que la mobilitat connectiva té un major pes relatiu (territori obert).

$$IO = \frac{\text{Desplaçaments de connexió de l'àmbit amb l'exterior}}{\text{Desplaçaments interns de l'àmbit}}$$

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

| CRITERI | INDICADOR Quantificable o Qualitatiu |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evitar la competència entre Aparcaments de Dissuasió | <ul style="list-style-type: none"> Distància entre Aparcaments de Dissuasió en funció del nombre de places ofertades (model gravitacional). |
| Maximitzar nombre d'habitants en l'Àrea de Captació | <ul style="list-style-type: none"> Densitat de població (hab/km²) en l'entorn de la infraestructura. Geometria i interconnexió de la xarxa viària |
| Ubicar proper a poblacions dormitori | <ul style="list-style-type: none"> Ratio d'Atracció i Emissió (RAE)² |
| Taxa de Motorització | <ul style="list-style-type: none"> Nombre de noves matriculacions Repartiment model de VP en poblacions Nombre de Cotxes per habitant |
| Ubicacions amb alt grau de dependència del VP | <ul style="list-style-type: none"> Oferta de TPC Grau Ocupació TPC Ratio TPC vs VP |
| Ubicació prop de Corredors principals d'Accés | <ul style="list-style-type: none"> Tipologia de la Xarxa de carreteres IMD del corredor Nivell de Servei del corredor o tram en Hora punta o Hora 100. |
| Ubicació amb facilitats d'accés des dels corredors | <ul style="list-style-type: none"> Disponibilitat de sòl Proximitat a enllaços viaris |
| Ubicació aigües amunt de la congestió en Hora 100 | <ul style="list-style-type: none"> Temps de retenció en trams de la carretera Velocitat mitja del corredor d'accés en Hora Punta o Hora 100 Nivell de Servei de la carretera o tram Temps de desplaçament en VP en hora punta / Temps de desplaçament en hora vall o Flux Lliure |
| Ubicació on existeixi visibilitat des de la carretera | |
| Ubicació on es minimitzi el recorregut amb VP per accedir a la infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> Nombre de vehicles x km recorregut des del centre de gravetat dels orígens cap a la infraestructura. |
| Ubicar en vies sense peatge o que no s'hagi de pagar peatge per accedir des de l'Àrea de Captació considerada | |

² **La Ràtio d'Atracció i Emissió (RAE)**, permet classificar els àmbits com a receptors o generadors de desplaçaments. És el quocient entre el nombre de desplaçaments atrets i el nombre de desplaçaments emesos. Valors inferiors a 1 indiquen que l'àmbit és emissor i valors per sobre d'1 que és receptor.

$$RAE = \frac{\text{Desplaçaments atrets realitzats per no residents a l'àmbit}}{\text{Desplaçaments emesos realitzats per residents a l'àmbit}}$$

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

| CRITERI | INDICADOR Quantificable o Qualitatiu |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Potenciar implantació en zones on itineraris alternatius lliures de peatge tinguin unes característiques tals que l'usuari prefereixi la via de peatge. Com s'especifica en el capítol de D2-Diagnosi del Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona (Autoritat del Transport Metropolità, 2013-2018) | |
| Ubicar a poder ser anticipadament a trams amb alta accidentabilitat | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'Accidents • Estadística de Trams de Concentració d'Accidents. |
| Pacificació a Destinació. Mesures de reducció de trànsit | <ul style="list-style-type: none"> • Cost de Peatge Urbà • Km carrers per vianants • Km de vies arterials • Semaforització |
| Congestió a Destinació | <ul style="list-style-type: none"> • Velocitat mitjana de recorregut. • Km de vies segons el nombre de carrils • Temps de retenció en vies urbanes |
| Oferta d'aparcaments a Destinació | <ul style="list-style-type: none"> • Cost aparcament a destinació • Places d'aparcament lliures (no zona verda, blava o residents) |
| Grau de Centralitat de l'Àrea d'Activitat | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de pols socioeconòmics |
| Minimitzar el temps de recorregut al Centre d'Activitat | <ul style="list-style-type: none"> • Temps de recorregut amb VP vs Temps de Recorregut amb sistema multimodal amb TPC. |

6.1.2 NIVELL DE TPC OFERT I LES PRESTACIONS

En segon lloc es defineixen els indicadors que maximitzen l'atracció produïda pel sistema de TPC existent a partir del nivell de servei ofert.

Taula 13: Criteris i Indicadors Associats a Nivell de TPC ofert i Prestacions

| CRITERI | INDICADOR Quantificable o Qualitatiu |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| On es maximitzi l'oferta de modes de TPC | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de modes de transport amb parada o estació actualment (tren, bus, carpool, etc.) |
| Existència de vies segregades d'accés a l'àrea d'activitat per ús exclusiu dels clients | <ul style="list-style-type: none"> • Longitud Km de carril segregat BUS/VAO |
| Nivell de Servei del TPC associat | <ul style="list-style-type: none"> • Freqüència del TPC en Hora Punta • Temps mitjà d'espera a l'andana per accedir • Velocitat comercial del TPC en Hora Punta |

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

| CRITERI | INDICADOR Quantificable o Qualitatiu |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Grau de Puntualitat en el servei del TPC • Temps de Recorregut TPC mitjà o en Hora Punta • Temps de Recorregut VP mitjà o en Hora Punta |
| Tipus de serveis de TPC | <ul style="list-style-type: none"> • Serveis Llançadora o Exprés • Serveis amb parades arreu • Serveis per Horari o per Freqüència |
| Demanda prèvia del TPC | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'usuaris de la parada o estació previ a l'Aparcament de Dissuasió |
| Comoditat del TPC | <ul style="list-style-type: none"> • Grau d'Ocupació del material rodant. |
| Horari de Servei | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'hores de servei³ |
| Possibilitats de Connexió a destinació | <ul style="list-style-type: none"> • Grau de Connexió amb els TPC urbans. |
| Cost amb la intenció d'adquirir un tiquet combinat a un valor socialment acceptable. | <ul style="list-style-type: none"> • Tarifa del TPC • Tarifa del servei d'aparcament. |
| Xarxa de TPC a Destinació | <ul style="list-style-type: none"> • Grau de connexió • Sistema tarifari integrat • Nivell de Servei |

6.1.3 INTEGRACIÓ EN EL TERRITORI

Els següents criteris fan èmfasi en la compatibilitat d'aquestes infraestructures en el territori.

Taula 14: Criteris i Indicadors Associats a la Interacció en el Territori

| CRITERI | INDICADOR Quantificable o Qualitatiu |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Disponibilitat de Sòl per a nous aparcaments de dissuasió i possibilitat d'ampliació | <ul style="list-style-type: none"> • Mapa d'Usos del Sòl • Planificació Urbana |
| Qualitat de l'entorn | <ul style="list-style-type: none"> • Nivell de criminalitat |
| Connexió amb el cas urbà | <ul style="list-style-type: none"> • Accés amb bicicleta • Accés de Vianants • Planificació Urbana |
| Nivell Sòcio-econòmic de l'entorn | <ul style="list-style-type: none"> • Renta per càpita |
| Activitats productives en la regió | Grau d'autocontenció Densitat activitat comercial |
| Impacte ambiental | |
| Nivell d'ocupació | Taxa d'ocupació |

³ En experiències europees s'adopta la mesura de diferenciar els horaris d'accés i sortida a la infraestructura: S'estableix un horari d'accés però la sortida es pot produir les 24h.

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

| CRITERI | INDICADOR Quantificable o Qualitatiu |
|---------|------------------------------------------|
| | Nombre de persones en edat de treballar. |

6.1.4 VIABILITAT FINANCERA

Taula 15: Criteris i Indicadors associats a la Viabilitat Financera

| CRITERI | INDICADOR Quantificable o Qualitatiu |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Preu del Sòl | Planificació Urbana Preu del Sòl |
| Possibilitat de compatibilitzar les instal·lacions sobretot en dies no laborables. | |
| Possibilitat de finançament privat o concessionat. | |
| Cost de construcció de l'aparcament en relació a la demanda servida | |
| Zones no afectades per plans de desenvolupament urbà de les poblacions properes | |

6.2 METODOLOGIA DE SELECCIÓ D'INDICADORS

En aquest apartat s'escollirà els indicadors que, a criteri de l'autor, són adients per a poder avaluar una primera aproximació a l'òptima ubicació dels Aparcaments de Dissuasió.

No és objecte d'aquesta tesina la valoració de tots i cadascun dels indicadors o criteris presentats anteriorment ja que no es disposa de les dades per a poder realitzar un estudi d'aquesta magnitud. En conseqüència l'autor realitzarà una selecció d'aquells indicadors que cregui més oportuns i que siguin més adients per valorar la localització dels aparcaments de dissuasió en l'àmbit d'estudi.

Els indicadors que es plantegen a continuació s'han decidit a partir de la bibliografia consultada i comparant els objectius de l'àmbit d'estudi amb d'altres experiències d'Europa. Així doncs ha calgut fer un anàlisi de la mobilitat actual de l'Àrea Metropolitana i del planejament vigent en l'actualitat i contrastar-lo amb els objectius que persegueix la implantació d'un sistema d'aparcaments de dissuasió.

Per tal d'avaluar de manera global aquests indicadors però sense voler perdre definició, els indicadors es valoraran sobre els municipis. En aquest cas, s'han tingut en compte tots el

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

municipis de la Regió Metropolitana de Barcelona que ens permet decidir ubicacions més enllà dels límits de l'Àrea Metropolitana de Barcelona i així acomplir amb els Aparcaments de Dissuasió objecte d'aquesta tesina i que s'han definit anteriorment.

A continuació s'especifiquen els indicadors considerats i els motius que l'han fet candidat a aquesta valoració.

6.2.1 RATIO D'ATRACCIÓ I EMISSIÓ (RAE)

S'escull aquest indicador que ens mostra a nivell comarcal de la capacitat d'atracció o d'emissió de desplaçaments de la comarca. Així doncs podem valorar si la zona es generadora de viatges cap a l'exterior o pel contrari atreu més viatges.

Per a la valoració de l'indicador, aquest s'ha segmentat en tres (3) trams:

$$0 < RAE \leq 0,50$$

$$0,50 < RAE \leq 1,00$$

$$RAE > 1$$

Valors inferiors a 1 d'aquest indicador mostren que la comarca és emissora de trànsit.

A destacar que Barcelona té un valor de 1,89 que correspon a ser una ciutat que atreu trànsit, com era d'esperar.

Clarament aquest indicador mostra les polaritats de l'àmbit i permet avaluar les comarques dormitori del l'Àrea d'Activitat.

6.2.2 TAXA DE MOTORITZACIÓ

El criteris a avaluar amb aquest indicador són determinar les necessitats de desplaçament dels habitants del municipi, tenir en compte també les preferències d'aquests i el volum de desplaçaments amb VP capaços de generar.

Per a la valoració de l'indicador, aquest s'ha segmentat en quatre (4) trams:

$$0 < TM \leq 400$$

$$400 < TM \leq 500$$

$$500 < TM \leq 600$$

$$TM > 600$$

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

Les unitats d'aquest indicador són TURISMES / 1.000 habitants del municipi.

Com és alta sigui la TM s'augmenta l'àrea de mercat a qui va destinada aquesta infraestructura.

6.2.3 EXISTÈNCIA D'ESTACIÓ DE FERROCARRIL

Existència d'Estació de Ferrocarril en el municipi. Aquest indicador és necessari per tal d'adaptar aquesta tesina a l'àmbit ja que fins a l'actualitat, els Aparcaments de Dissuasió habitualment s'ubiquen per transvasar grau d'ocupació del VP a un mitjà de molt alta capacitat, en aquest cas el ferrocarril.

Caldria tenir en compte també les rutes i parades dels autobusos interurbans, però entenem que no seran definitius ja que actualment en pràcticament tots els accessos a l'Àrea de Barcelona hi passa una línia d'alta demanda d'autobús. Com habitualment i com més un s'apropa a la Conurbació central, les xarxes viària i de ferrocarril tendeixen a discórrer paral·leles, així doncs, no és agosarat decidir que aquestes línies d'autobús d'alta demanda tinguin parada en els aparcaments de dissuasió fent aquets més eficients.

Es tracta d'un indicador binari i per tant es valorarà de la següent manera:

$$EEF = Sí$$

$$EEF = No$$

6.2.4 NÚMERO DE CIRCULACIONS DE FERROCARRIL EN HORA PUNTA

Aquest indicador ens mostra l'oferta de l'operador de ferrocarrils en Hora Punta i que mostra l'atractivitat del TPC en quant a l'estalvi de temps.

Per a la valoració de l'indicador, aquest s'ha segmentat en cinc (5) trams:

$$0 < CIR \leq 5$$

$$5 < CIR \leq 10$$

$$10 < CIR \leq 15$$

$$15 < CIR \leq 20$$

$$20 < CIR \leq 25$$

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

Com més circulacions de trens passin per l'estació, implica una freqüència de pas més elevada i per tant un estalvi del temps d'espera i menys ocupació del tren. Totes aquestes afavoreixen a què aquest mitjà sigui més atractiu.

6.2.5 TEMPS DE VIATGE CAP A L'ÀREA D'ACTIVITAT AMB FERROCARRIL

Aquest indicador dona una idea de si el viatge pot resultar atractiu a l'usuari alhora de valorar l'eficiència i el temps a destinar en el trajecte en comparació amb el temps que un triga amb el VP.

Per a la valoració de l'indicador, aquest s'ha segmentat en cinc (5) trams:

$$TV \leq 30$$

$$30 < TV \leq 50$$

$$50 < TV \leq 100$$

$$100 < TV \leq 150$$

$$150 < TV$$

Les unitats d'aquest indicador són en minuts.

Com més ràpid sigui el trajecte aquest resultarà més atractiu. Tanmateix l'autor ha estimat oportú afegir un condicionant més que veurem posteriorment i és que NO interessa comptabilitzar els municipis més propers a l'Àrea d'Activitat. Des d'estacions properes a Barcelona, evidentment trigaran molt menys temps en arribar. Per tant com veurem al final es descarten les opcions que donen com a candidats a disposar d'Aparcament de Dissuasió als municipis integrants de la primera corona de l'AMB.

6.2.6 NIVELL DE SERVEI EN HORA 100 DE LA CARRETERA QUE CREUA EL MUNICIPI

S'entra a valorar amb aquest indicador el nivell de congestió de la xarxa viària al voltant del municipi i que clarament pot fer decidir a un usuari canviar el VP pel TPC.

Aquest indicador farà ús dels Nivells de Servei definits pel Highway Capacity Manual (Transportation Research Board, 2010) que especifica els Nivells d'Ocupació de la carretera en funció de les condicions de tipus A, B, C, D, E i F. On A es consideren condicions de flux lliure i F condicions de màxima capacitat de la carretera i moviments completament restringits.

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

Per a la valoració de l'indicador, aquest s'ha segmentat en cinc (5) trams segons les dades que s'han pogut obtenir:

$$NdS = AB$$

$$NdS = C$$

$$NdS = D$$

$$NdS = E$$

$$NdS = F$$

Així doncs, a nivells F es considera que el TPC serà més atractiu.

6.2.7 DISPONIBILITAT DE SÒL A L'ENTORN DE L'ESTACIÓ

Un aspecte molt rellevant alhora de preveure la localització òptima d'aquests aparcaments, és a dir, en quines estacions seria desitjable implementar-los, és la disponibilitat de sòl. En l'àmbit d'estudi podem trobar estacions dintre de municipi, les quals no haurien d'albergar un Aparcament de Dissuasió tal i com es defineixen en aquesta tesina, o estacions a les afores en indrets de baixa densitat de població. Així com ubicades a sota d'enllaços viaris o "atrinxerades".

Tanmateix, és permetrà certa possibilitat de poder modificar l'entorn per tal d'ubicar els Aparcaments de Dissuasió considerant una justificació en detall del mateix.

Es tracta d'un indicador binari i per tant es valorarà de la següent manera:

$$SOL = Sí$$

$$SOL = No$$

6.2.8 EXCLOSOS MUNICIPIS DE LA PRIMERA CORONA DE L'AMB

Com s'ha enunciat anteriorment, cal excloure els municipis molt propers a la destinació final que donarien com optimes ubicacions que NO són objectiu d'estudi en aquesta tesina.

6.3 INDICADOR GLOBAL DE PRIORITZACIÓ DE LA LOCALITZACIÓ

En aquest apartat es definirà un procediment pel qual l'autor d'aquesta tesina creu adient per a poder suggerir i avaluar objectivament les millors ubicacions dels Aparcaments de Dissuasió.

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

Per tal de valorar aquesta ubicació es generarà un **INDICADOR GLOBAL** que ens permetrà decidir valorar les ubicacions. Aquesta metodologia s'ha vist aplicada en diversos documents a què l'autor ha tingut possibilitat de consultar com per exemple (Metropolitan Planning Commission of Georgia, 2014) o també (Autoritat del Transport Metropolità, 2008), entre d'altres.

L'indicador es calcula de la següent manera:

$$IGL = \sum_{i=1}^n \alpha \cdot I_i$$

On,

IGL és l'Indicador Global de Localització

α és el pes de l'Indicador a considerar

I_i és l'Indicador considerat

6.3.1 VALORS I PESOS ASSIGNATS ALS INDICADORS

| INDICADOR RAE | VALOR ASSIGNAT | PES |
|------------------------|----------------|------|
| $0 < RAE \leq 0,50$ | 10 | 0,15 |
| $0,50 < RAE \leq 1,00$ | 5 | |
| $RAE > 1$ | 0 | |

| INDICADOR TM | VALOR ASSIGNAT | PES |
|---------------------|----------------|------|
| $0 < TM \leq 400$ | 4 | 0,10 |
| $400 < TM \leq 500$ | 6 | |
| $500 < TM \leq 600$ | 8 | |
| $TM > 600$ | 10 | |

| INDICADOR EEF | VALOR ASSIGNAT | PES |
|----------------------|----------------|------|
| $EEF = Sí$ | 10 | 0,15 |
| $EEF = No$ | 2 | |

| INDICADOR CIR | VALOR ASSIGNAT | PES |
|----------------------|----------------|-----|
|----------------------|----------------|-----|

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

| | | |
|--------------------|----|------|
| $0 < CIR \leq 5$ | 2 | 0,15 |
| $5 < CIR \leq 10$ | 4 | |
| $10 < CIR \leq 15$ | 6 | |
| $15 < CIR \leq 20$ | 8 | |
| $20 < CIR \leq 25$ | 10 | |

| INDICADOR TV | VALOR ASSIGNAT | PES |
|---------------------|----------------|------|
| $TV \leq 30$ | 10 | 0,10 |
| $30 < TV \leq 50$ | 8 | |
| $50 < TV \leq 100$ | 6 | |
| $100 < TV \leq 150$ | 4 | |
| $150 < TV$ | 2 | |

| INDICADOR NdS | VALOR ASSIGNAT | PES |
|----------------------|----------------|------|
| $NdS = AB$ | 2 | 0,10 |
| $NdS = C$ | 4 | |
| $NdS = D$ | 6 | |
| $NdS = E$ | 8 | |
| $NdS = F$ | 10 | |

| INDICADOR SOL | VALOR ASSIGNAT | PES |
|----------------------|----------------|------|
| $SOL = Sí$ | 10 | 0,25 |
| $SOL = No$ | 1 | |

6.4 AVALUACIÓ DEL MÈTODE

A continuació es presenten les taules amb les dades utilitzades per tal d'avaluar l'Indicador Global de localització.

Aquestes taules contenen els valors que s'han obtingut de diferents documents:

1. Pla Director de Mobilitat 2013-2018. (Autoritat del Transport Metropolità, 2013-2018)

PLANTEJAMENT D'INDICADORS DE LOCALITZACIÓ

2. Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona (PMU 2013-2018) (Ajuntament de Barcelona, 2015)
3. Enquesta de Mobilitat en dia Feiner (Autoritat del Transport Metropolità - Àrea de Barcelona, 2015) i Quotidiana (Autoritat del Transport Metropolità - Àrea de Barcelona, 2006)
4. Pla Director d'Infraestructures del Transport Col·lectiu de la Regió Metropolitana de Barcelona 2011-2020 (Autoritat del Transport Metropolità - Àrea de Barcelona, 2011-2020)
5. Idescat. Institut d'Estadística de Catalunya. www.idescat.cat

| Municipi | Comarca | RAE | Té estacions? | Número de Circulacions en HP en Tren | NdS Carretera | Temps viatge a BCN amb Ferrocarril | Disponibilitat de Sòl | Taxa Motorització |
|-----------------------------|-------------------|------|---------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| Abrera | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 0 a 5 | F | 50 a 100 | N | 557,54 |
| Aiguafreda | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 500,81 |
| Alella | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 533,92 |
| Ametlla del Vallès, l' | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 553,24 |
| Arenys de Mar | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | F | 50 a 100 | | 440,79 |
| Arenys de Munt | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 478,31 |
| Argentona | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 510,41 |
| Avinyonet del Penedès | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 567,02 |
| Badalona | Barcelonès | 1,89 | 1 | 5 a 10 | D | 30 a 50 | S | 379,91 |
| Badia del Vallès | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 448,28 |
| Barberà del Vallès | Vallès Occidental | 0,87 | 1 | 5 a 10 | D | < 30 | | 490,29 |
| Barcelona | Barcelonès | 1,89 | 31 | 20 a 25 | F | < 30 | N | 360,84 |
| Begues | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 507,52 |
| Biques i Riells | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 551,87 |
| Cabanyes, les | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 11914,47 |
| Cabrera de Mar | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 595,32 |
| Cabrils | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 512,75 |
| Caldes de Montbui | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 467,95 |
| Caldes d'Estrac | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | F | 50 a 100 | | 503,43 |
| Calella | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | | 383,18 |
| Campins | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 487,9 |
| Canet de Mar | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | | 401,33 |
| Canovelles | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 458,55 |
| Cànoves i Samalús | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 541,01 |
| Canyelles | Garraf | 0,38 | 0 | | | | | 493,33 |
| Cardedeu | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 5 a 10 | E | 30 a 50 | | 463,94 |
| Castellar del Vallès | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 501,82 |
| Castellbisbal | Vallès Occidental | 0,87 | 1 | 0 a 5 | E | 50 a 100 | | 520,75 |
| Castellcir | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 482,04 |
| Castelldefels | Baix Llobregat | 0,68 | 2 | 10 a 15 | AB | 50 a 100 | N | 432,92 |
| Castellet i la Gornal | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 571,94 |
| Castellterçol | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 436,64 |
| Castellví de la Marca | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 563,03 |
| Castellví de Rosanes | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 553,22 |
| Cerdanyola del Vallès | Vallès Occidental | 0,87 | 4 | 15 a 20 | E | < 30 | | 479,27 |
| Cervelló | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 584,06 |
| Corbera de Llobregat | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 485,98 |
| Cornellà de Llobregat | Baix Llobregat | 0,68 | 3 | 10 a 15 | D | 30 a 50 | N | 363,92 |
| Cubelles | Garraf | 0,38 | 1 | 10 a 15 | F | 50 a 100 | N | 436,8 |
| Dosrius | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 532,46 |
| Esplugues de Llobregat | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 419,04 |
| Figaró-Montmany | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 0 a 5 | AB | 50 a 100 | | 446,06 |
| Fogars de Montclús | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 470,59 |
| Font-rubí | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 576,2 |
| Franqueses del Vallès, les | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 0 a 5 | E | 50 a 100 | | 491,3 |
| Gallifa | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 705 |
| Garriga, la | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 0 a 5 | C | 50 a 100 | | 494,31 |
| Gavà | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 10 a 15 | D | 50 a 100 | N | 435,3 |
| Gelida | Alt Penedès | 0,93 | 1 | 0 a 5 | C | 50 a 100 | S | 457,34 |
| Granada, la | Alt Penedès | 0,93 | 1 | 0 a 5 | E | 50 a 100 | S | 518,32 |
| Granera | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 662,65 |
| Granollers | Vallès Oriental | 0,88 | 3 | 10 a 15 | F | 30 a 50 | | 468,86 |
| Gualba | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 547,46 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | Barcelonès | 1,89 | 7 | 10 a 15 | C | 30 a 50 | N | 315,95 |
| Llagosta, la | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 5 a 10 | D | < 30 | | 413,46 |
| Lliçà d'Amunt | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 549,16 |
| Lliçà de Vall | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 675,48 |
| Llinars del Vallès | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 5 a 10 | E | 30 a 50 | | 476,73 |
| Malgrat de Mar | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | | 412,18 |
| Martorell | Baix Llobregat | 0,68 | 3 | 0 a 5 | E | 50 a 100 | S | 538,51 |
| Martorelles | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 572,97 |
| Masnou, el | Maresme | 0,38 | 2 | 5 a 10 | D | < 30 | N | 483,19 |
| Matadepera | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 517,25 |
| Mataró | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | F | 50 a 100 | S | 392,51 |
| Mediona | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 526,41 |
| Molins de Rei | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 10 a 15 | E | 30 a 50 | N | 450,47 |
| Mollet del Vallès | Vallès Oriental | 0,88 | 2 | 15 a 20 | D | < 30 | | 448,45 |
| Montcada i Reixac | Vallès Occidental | 0,87 | 5 | 15 a 20 | F | < 30 | | 454,06 |
| Montgat | Maresme | 0,38 | 2 | 5 a 10 | C | 30 a 50 | S | 522,52 |
| Montmeló | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 5 a 10 | D | 30 a 50 | | 486,64 |
| Montornès del Vallès | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 470,36 |
| Montseny | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 623,76 |
| Olèrdola | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 584,09 |
| Olesa de Bonesvalls | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 535,61 |
| Olesa de Montserrat | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 0 a 5 | F | 50 a 100 | N | 435,57 |
| Olivella | Garraf | 0,38 | 0 | | | | | 468,19 |

| Municipi | Comarca | RAE | Té estacions? | Número de Circulacions en HP en Tren | NdS Carretera | Temps viatge a BCN amb Ferrocarril | Disponibilitat de Sòl | Taxa Motorització |
|------------------------------|-------------------|------|---------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| Òrrius | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 571,43 |
| Pacs del Penedès | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 655,29 |
| Palafolls | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 492,3 |
| Palau-solità i Plegamans | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 562,28 |
| Pallejà | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 10 a 15 | F | 30 a 50 | N | 480,85 |
| Palma de Cervelló, la | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 348 |
| Papiol, el | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 10 a 15 | F | 30 a 50 | N | 514,2 |
| Parets del Vallès | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 0 a 5 | D | 50 a 100 | | 514,06 |
| Pineda de Mar | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | F | 50 a 100 | | 428,91 |
| Pla del Penedès, el | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 525,04 |
| Polinyà | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 520,11 |
| Pontons | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 630,89 |
| Prat de Llobregat, el | Baix Llobregat | 0,68 | 2 | 10 a 15 | F | 30 a 50 | S | 430,39 |
| Premià de Dalt | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 500,05 |
| Premià de Mar | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | N | 435,78 |
| Puigdalber | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 596,26 |
| Rellinars | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 495,24 |
| Ripollet | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 435,44 |
| Roca del Vallès, la | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 536,9 |
| Rubi | Vallès Occidental | 0,87 | 1 | 0 a 5 | F | 50 a 100 | | 457,32 |
| Sabadell | Vallès Occidental | 0,87 | 4 | 5 a 10 | F | 50 a 100 | | 435,59 |
| Sant Adrià de Besòs | Barcelonès | 1,89 | 1 | 5 a 10 | E | 30 a 50 | S | 372,51 |
| Sant Andreu de la Barca | Baix Llobregat | 0,68 | 2 | 10 a 15 | F | 30 a 50 | N | 450,45 |
| Sant Andreu de Llavaneres | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | F | 50 a 100 | S | 478,8 |
| Sant Antoni de Vilamajor | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 501,32 |
| Sant Boi de Llobregat | Baix Llobregat | 0,68 | 2 | 10 a 15 | F | 30 a 50 | S | 429,47 |
| Sant Cebrià de Vallalta | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 505,84 |
| Sant Celoni | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | | 442,02 |
| Sant Climent de Llobregat | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 477,18 |
| Sant Cugat del Vallès | Vallès Occidental | 0,87 | 9 | 0 a 5 | D | 30 a 50 | | 424,67 |
| Sant Cugat Sesgarriques | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 583,16 |
| Sant Esteve de Palautordera | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 436,4 |
| Sant Esteve Sesrovires | Baix Llobregat | 0,68 | 2 | 0 a 5 | E | 50 a 100 | S | 558,59 |
| Sant Feliu de Codines | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 443,08 |
| Sant Feliu de Llobregat | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 10 a 15 | D | 30 a 50 | N | 411,05 |
| Sant Fost de Campsentelles | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 565,93 |
| Sant Iscle de Vallalta | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 451,59 |
| Sant Joan Despi | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 10 a 15 | D | 30 a 50 | N | 415,31 |
| Sant Just Desvern | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 485,13 |
| Sant Llorenç d'Hortons | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 482,2 |
| Sant Llorenç Savall | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 483,24 |
| Sant Martí Sarroca | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 569,06 |
| Sant Pere de Ribes | Garraf | 0,38 | 0 | | | | | 438,51 |
| Sant Pere de Riudebitlles | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 525,3 |
| Sant Pere de Vilamajor | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 530,87 |
| Sant Pol de Mar | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | | 465,8 |
| Sant Quintí de Mediona | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 489,75 |
| Sant Quirze del Vallès | Vallès Occidental | 0,87 | 2 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | | 520,37 |
| Sant Quirze Safaja | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 516,98 |
| Sant Sadurní d'Anoia | Alt Penedès | 0,93 | 2 | 0 a 5 | C | 50 a 100 | S | 468,03 |
| Sant Vicenç de Montalt | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 498,13 |
| Sant Vicenç dels Horts | Baix Llobregat | 0,68 | 3 | 10 a 15 | F | 30 a 50 | N | 461,94 |
| Santa Coloma de Cervelló | Baix Llobregat | 0,68 | 2 | 10 a 15 | E | 30 a 50 | S | 474,51 |
| Santa Coloma de Gramenet | Barcelonès | 1,89 | 0 | | | | | 320,15 |
| Santa Eulàlia de Ronçana | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 555,14 |
| Santa Fe del Penedès | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 531,25 |
| Santa Margarida i els Monjos | Alt Penedès | 0,93 | 1 | 0 a 5 | E | 100 a 150 | N | 501,19 |
| Santa Maria de Martorelles | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 464,74 |
| Santa Maria de Palautordera | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | | 478,69 |
| Santa Perpètua de Mogoda | Vallès Occidental | 0,87 | 1 | 0 a 5 | D | < 30 | | 520,66 |
| Santa Susanna | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | E | 50 a 100 | | 482,62 |
| Sentmenat | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 480,46 |
| Sitges | Garraf | 0,38 | 2 | 10 a 15 | F | 50 a 100 | S | 375,56 |
| Subirats | Alt Penedès | 0,93 | 1 | 0 a 5 | E | 100 a 150 | S | 560,79 |
| Tagamanent | Vallès Oriental | 0,88 | 1 | 0 a 5 | AB | > 150 | | 549,69 |
| Teià | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 543,39 |
| Terrassa | Vallès Occidental | 0,87 | 3 | 5 a 10 | F | 50 a 100 | | 437,3 |
| Tiana | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 475,65 |
| Tordera | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | F | 100 a 150 | | 478,74 |
| Torrelavit | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 568,25 |
| Torrelles de Foix | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 524,94 |
| Torrelles de Llobregat | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 494,77 |
| Ullastrell | Vallès Occidental | 0,87 | 0 | | | | | 461,89 |
| Vacarisses | Vallès Occidental | 0,87 | 1 | 5 a 10 | E | 100 a 150 | | 497,51 |

| Municipi | Comarca | RAE | Té estacions? | Número de Circulacions en HP en Tren | NdS Carretera | Temps viatge a BCN amb Ferrocarril | Disponibilitat de Sòl | Taxa Motorització |
|------------------------|-------------------|------|---------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| Vallgorquina | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 525 |
| Vallirana | Baix Llobregat | 0,68 | 0 | | | | | 506,56 |
| Vallromanes | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 501,21 |
| Viladecans | Baix Llobregat | 0,68 | 1 | 10 a 15 | D | 30 a 50 | N | 437,61 |
| Viladecavalls | Vallès Occidental | 0,87 | 3 | 5 a 10 | E | 100 a 150 | | 555,12 |
| Vilafranca del Penedès | Alt Penedès | 0,93 | 1 | 0 a 5 | E | 50 a 100 | N | 448,14 |
| Vilalba Sasserra | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 459,46 |
| Vilanova del Vallès | Vallès Oriental | 0,88 | 0 | | | | | 475,9 |
| Vilanova i la Geltrú | Garraf | 0,38 | 1 | 10 a 15 | F | 50 a 100 | S | 403,52 |
| Vilassar de Dalt | Maresme | 0,38 | 0 | | | | | 517,54 |
| Vilassar de Mar | Maresme | 0,38 | 1 | 5 a 10 | D | 50 a 100 | S | 466,11 |
| Vilobí del Penedès | Alt Penedès | 0,93 | 0 | | | | | 602,17 |

RESULTATS

7 RESULTATS

Es presenta a continuació els resultats que s'han assolit del IGL:

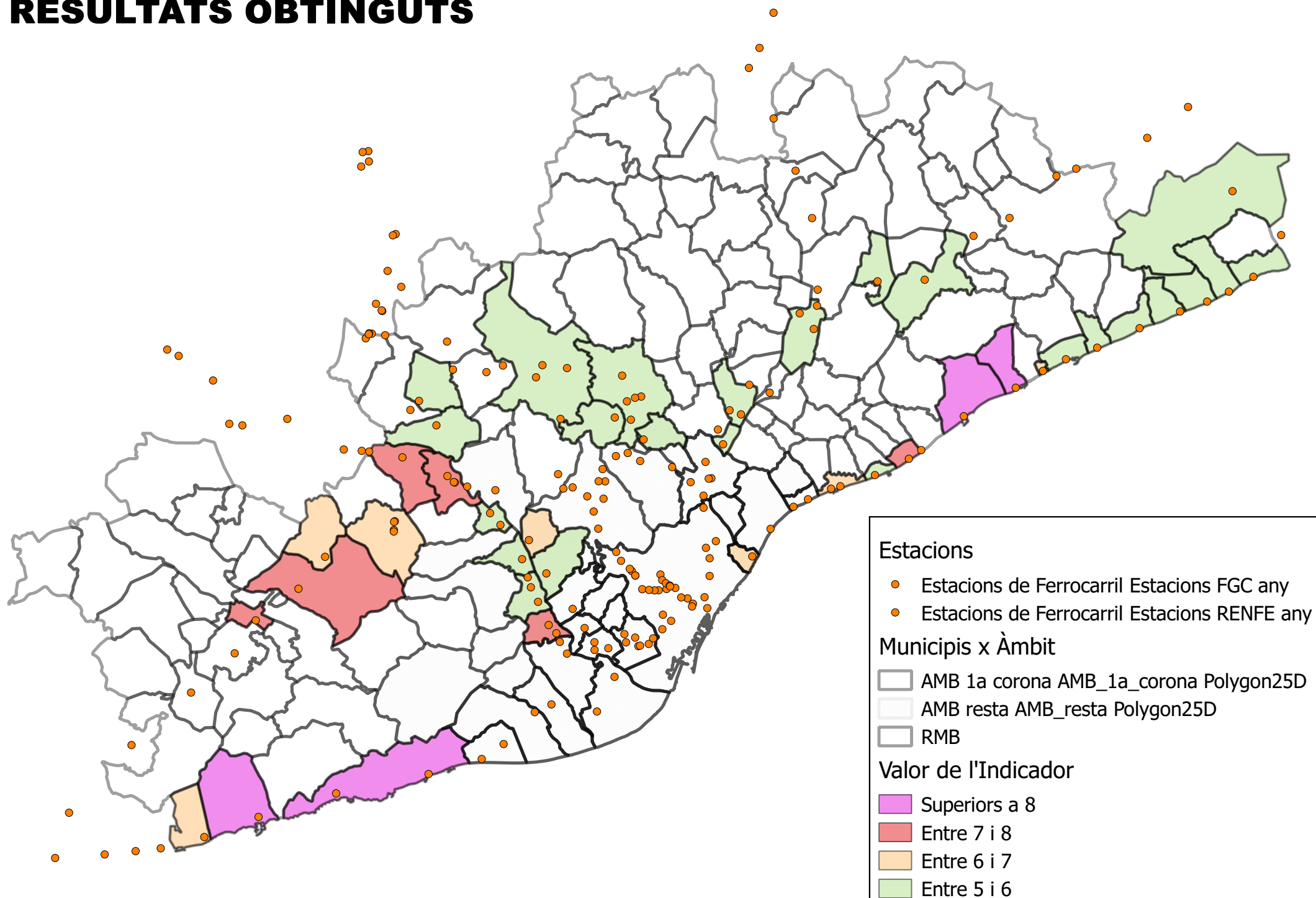
| Municipi | Comarca | RAE | Té estacions? | No. Circulacions en HPunta en Tren | NdS Carretera | Temps viatge a BCN amb Ferrocarril | Disponibilitat de Sòl | Taxa Motorització | Pertany a la 1a Corona AMB | Valor RAE | Valor Estacions | Valor Circulacions | Valor NdS | Valor Temps | Valor Sòl | Valor Motorització | IGL |
|------------------------------|-------------------|-----|---------------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|-----------|-----------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|--------------------|------|
| Vilanova i la Geltrú | Garraf | 10 | 10 | 6 | 10 | 6 | 10 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,6 | 2,5 | 0,6 | 8,6 |
| Sitges | Garraf | 10 | 10 | 6 | 10 | 6 | 10 | 4 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,6 | 2,5 | 0,4 | 8,4 |
| Sant Andreu de Llvaneres | Maresme | 10 | 10 | 4 | 10 | 6 | 10 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 1 | 0,6 | 2,5 | 0,6 | 8,3 |
| Mataró | Maresme | 10 | 10 | 4 | 10 | 6 | 10 | 4 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 1 | 0,6 | 2,5 | 0,4 | 8,1 |
| Vilassar de Mar | Maresme | 10 | 10 | 4 | 6 | 6 | 10 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 2,5 | 0,6 | 7,9 |
| Santa Coloma de Cervelló | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 8 | 8 | 10 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 2,5 | 0,6 | 7,85 |
| Granada, la | Alt Penedès | 5 | 10 | 2 | 8 | 6 | 10 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 2,5 | 0,8 | 7,25 |
| Martorell | Baix Llobregat | 5 | 10 | 2 | 8 | 6 | 10 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 2,5 | 0,8 | 7,25 |
| Sant Esteve Sesrovires | Baix Llobregat | 5 | 10 | 2 | 8 | 6 | 10 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 2,5 | 0,8 | 7,25 |
| Subirats | Alt Penedès | 5 | 10 | 2 | 8 | 4 | 10 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,8 | 0,4 | 2,5 | 0,8 | 7,05 |
| Gelida | Alt Penedès | 5 | 10 | 2 | 4 | 6 | 10 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 2,5 | 0,6 | 6,65 |
| Sant Sadurní d'Anoia | Alt Penedès | 5 | 10 | 2 | 4 | 6 | 10 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 2,5 | 0,6 | 6,65 |
| Sant Adrià de Besòs | Barcelonès | 0 | 10 | 4 | 8 | 8 | 10 | 4 | 1 | 0 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 2,5 | 0,4 | 6,6 |
| Cubelles | Garraf | 10 | 10 | 6 | 10 | 6 | 1 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,6 | 0,25 | 0,6 | 6,35 |
| Masnou, el | Maresme | 10 | 10 | 4 | 6 | 10 | 1 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 1 | 0,25 | 0,6 | 6,05 |
| Papiol, el | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 10 | 8 | 1 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,8 | 0,25 | 0,8 | 6 |
| Caldes d'Estrac | Maresme | 10 | 10 | 4 | 10 | 6 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0 | 0,8 | 6 |
| Premià de Mar | Maresme | 10 | 10 | 4 | 8 | 6 | 1 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,25 | 0,6 | 5,85 |
| Pallegà | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 10 | 8 | 1 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,8 | 0,25 | 0,6 | 5,8 |
| Sant Andreu de la Barca | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 10 | 8 | 1 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,8 | 0,25 | 0,6 | 5,8 |
| Sant Vicenç dels Horts | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 10 | 8 | 1 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,8 | 0,25 | 0,6 | 5,8 |
| Arenys de Mar | Maresme | 10 | 10 | 4 | 10 | 6 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0 | 0,6 | 5,8 |
| Pineda de Mar | Maresme | 10 | 10 | 4 | 10 | 6 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0 | 0,6 | 5,8 |
| Mollet del Vallès | Valles Oriental | 5 | 10 | 8 | 6 | 10 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 1,2 | 0,6 | 1 | 0 | 0,6 | 5,65 |
| Molins de Rei | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 8 | 8 | 1 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,25 | 0,6 | 5,6 |
| Canet de Mar | Maresme | 10 | 10 | 4 | 8 | 6 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,6 | 5,6 |
| Malgrat de Mar | Maresme | 10 | 10 | 4 | 8 | 6 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,6 | 5,6 |
| Sant Pol de Mar | Maresme | 10 | 10 | 4 | 8 | 6 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,6 | 5,6 |
| Santa Susanna | Maresme | 10 | 10 | 4 | 8 | 6 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,6 | 5,6 |
| Tordera | Maresme | 10 | 10 | 4 | 10 | 4 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 1 | 0,4 | 0 | 0,6 | 5,6 |
| Granollers | Valles Oriental | 5 | 10 | 6 | 10 | 8 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,8 | 0 | 0,6 | 5,55 |
| Calella | Maresme | 10 | 10 | 4 | 8 | 6 | 0 | 4 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,4 | 5,4 |
| Abreà | Baix Llobregat | 5 | 10 | 2 | 10 | 6 | 1 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 1 | 0,6 | 0,25 | 0,8 | 5,2 |
| Barberà del Vallès | Valles Occidental | 5 | 10 | 4 | 6 | 10 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 1 | 0 | 0,6 | 5,05 |
| Cardedeu | Valles Oriental | 5 | 10 | 4 | 8 | 8 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0 | 0,6 | 5,05 |
| Llagosta, la | Valles Oriental | 5 | 10 | 4 | 6 | 10 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 1 | 0 | 0,6 | 5,05 |
| Llinars del Vallès | Valles Oriental | 5 | 10 | 4 | 8 | 8 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0 | 0,6 | 5,05 |
| Sabadell | Valles Occidental | 5 | 10 | 4 | 10 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0 | 0,6 | 5,05 |
| Terrassa | Valles Occidental | 5 | 10 | 4 | 10 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0 | 0,6 | 5,05 |
| Sant Quirze del Vallès | Valles Occidental | 5 | 10 | 4 | 8 | 6 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,8 | 5,05 |
| Olesa de Montserrat | Baix Llobregat | 5 | 10 | 2 | 10 | 6 | 1 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 1 | 0,6 | 0,25 | 0,6 | 5 |
| Santa Perpètua de Mogoda | Valles Occidental | 5 | 10 | 2 | 6 | 10 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,6 | 1 | 0 | 0,8 | 4,95 |
| Viladecavalls | Valles Occidental | 5 | 10 | 4 | 8 | 4 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 0 | 0,8 | 4,85 |
| Montmeló | Valles Oriental | 5 | 10 | 4 | 6 | 8 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0 | 0,6 | 4,85 |
| Sant Celoni | Valles Oriental | 5 | 10 | 4 | 8 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,6 | 4,85 |
| Santa Maria de Palautordera | Valles Oriental | 5 | 10 | 4 | 8 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,6 | 4,85 |
| Santa Margarida i els Monjos | Alt Penedès | 5 | 10 | 2 | 8 | 4 | 1 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,8 | 0,4 | 0,25 | 0,8 | 4,8 |
| Vilafranca del Penedès | Alt Penedès | 5 | 10 | 2 | 8 | 6 | 1 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 0,25 | 0,6 | 4,8 |
| Castellbisbal | Valles Occidental | 5 | 10 | 2 | 8 | 6 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,8 | 4,75 |
| Rubí | Valles Occidental | 5 | 10 | 2 | 10 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 1 | 0,6 | 0 | 0,6 | 4,75 |
| Vacarisses | Valles Occidental | 5 | 10 | 4 | 8 | 4 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 0 | 0,6 | 4,65 |
| Sant Cugat del Vallès | Valles Occidental | 5 | 10 | 2 | 6 | 8 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,6 | 0,8 | 0 | 0,6 | 4,55 |

| Municipi | Comarca | RAE | Tè estacions? | No. Circulacion s en HPunta en Tren | NdS Carretera | Temps viatge a BCN amb Ferrocarril | Disponibilit at de Sòl | Taxa Motoritzaci ó | Pertany a la 1a Corona AMB | Valor RAE | Valor Estacions | Valor Circulacion s | Valor NdS | Valor Temps | Valor Sòl | Valor Motoritzaci ó | IGL |
|----------------------------|-------------------|-----|------------------|-------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------|---------------------------|-----------|----------------|-----------|---------------------------|------|
| Franqueses del Vallès, les | Valles Oriental | 5 | 10 | 2 | 8 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0,6 | 4,55 |
| Parets del Vallès | Valles Oriental | 5 | 10 | 2 | 6 | 6 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0 | 0,8 | 4,55 |
| Garriga, la | Valles Oriental | 5 | 10 | 2 | 4 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0 | 0,6 | 4,15 |
| Figaró-Montmany | Valles Oriental | 5 | 10 | 2 | 2 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,2 | 0,6 | 0 | 0,6 | 3,95 |
| Tagamanent | Valles Oriental | 5 | 10 | 2 | 2 | 2 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0 | 0,8 | 3,75 |
| Alella | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Argentona | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Cabrera de Mar | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Cabrils | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Dosrius | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Òrrius | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Premià de Dalt | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Sant Cebrià de Vallalta | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Teià | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Vilassar de Dalt | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 2,6 |
| Arenys de Munt | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 2,4 |
| Canyelles | Garraf | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 2,4 |
| Olivella | Garraf | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 2,4 |
| Palafolls | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 2,4 |
| Sant Iscle de Vallalta | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 2,4 |
| Sant Pere de Ribes | Garraf | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 2,4 |
| Sant Vicenç de Montalt | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 2,4 |
| Cabanyes, les | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,05 |
| Gallifa | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,05 |
| Granera | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,05 |
| Lliçà de Vall | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,05 |
| Montseny | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,05 |
| Pacs del Penedès | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,05 |
| Pontons | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,05 |
| Vilobí del Penedès | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,05 |
| Aiguafreda | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Ametlla del Vallès, l' | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Avinyonet del Penedès | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Begues | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Biques i Riells | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Canoves i Samalús | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Castellar del Vallès | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Castellet i la Gornal | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Castellví de la Marca | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Castellví de Rosanes | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Cervelló | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Font-rubí | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Gualba | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Lliçà d'Amunt | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Martorelles | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Matadepera | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Mediona | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Olèrdola | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Olesa de Bonesvalls | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Palau-solità i Plegamans | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Pla del Penedès, el | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Polinyà | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |

| Municipi | Comarca | RAE | Tè estacions? | No. Circulacion s en HPunta en Tren | NdS Carretera | Temps viatge a BCN amb Ferrocarril | Disponibilit at de Sòl | Taxa Motoritzaci ó | Pertany a la 1a Corona AMB | Valor RAE | Valor Estacions | Valor Circulacion s | Valor NdS | Valor Temps | Valor Sòl | Valor Motoritzaci ó | IGL |
|-----------------------------|-------------------|-----|------------------|-------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------|---------------------------|-----------|----------------|-----------|---------------------------|------|
| Puigdalber | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Roca del Vallès, la | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Sant Antoni de Vilamajor | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Sant Cugat Sesgarrigues | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Sant Fost de Campsentelles | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Sant Martí Sarroca | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Sant Pere de Riudebitlles | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Sant Pere de Vilamajor | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Sant Quirze Safaja | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Santa Eulàlia de Ronçana | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Santa Fe del Penedès | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Torrelavit | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Torrelles de Foix | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Vallgorquina | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Vallirana | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Vallromanes | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1,85 |
| Badia del Vallès | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Caldes de Montbui | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Campins | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Canovelles | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Castellcir | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Castellterçol | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Corbera de Llobregat | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Fogars de Montclús | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Montornès del Vallès | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Rellinars | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Ripollet | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Sant Climent de Llobregat | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Sant Esteve de Palautordera | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Sant Feliu de Codines | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Sant Llorenç d'Hortons | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Sant Llorenç Savall | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Sant Quintí de Mediona | Alt Penedès | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Santa Maria de Martorelles | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Sentmenat | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Torrelles de Llobregat | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Ullastrell | Valles Occidental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Vilalba Sasserra | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Vilanova del Vallès | Valles Oriental | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1,65 |
| Palma de Cervelló, la | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4 | 1,45 |
| Montgat | Maresme | 10 | 10 | 4 | 4 | 8 | 10 | 8 | 0 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,4 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0 |
| Prat de Llobregat, el | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 10 | 8 | 10 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,8 | 2,5 | 0,6 | 0 |
| Sant Boi de Llobregat | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 10 | 8 | 10 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 1 | 0,8 | 2,5 | 0,6 | 0 |
| Badalona | Barcelonès | 0 | 10 | 4 | 6 | 8 | 10 | 4 | 0 | 0 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 2,5 | 0,4 | 0 |
| Montcada i Reixac | Valles Occidental | 5 | 10 | 8 | 10 | 10 | 0 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 1,2 | 1 | 1 | 0 | 0,6 | 0 |
| Cerdanyola del Vallès | Valles Occidental | 5 | 10 | 8 | 8 | 10 | 0 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 1,2 | 0,8 | 1 | 0 | 0,6 | 0 |
| Barcelona | Barcelonès | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1,5 | 1,5 | 1 | 1 | 0,25 | 0,4 | 0 |
| Sant Feliu de Llobregat | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 6 | 8 | 1 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,25 | 0,6 | 0 |
| Sant Joan Despí | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 6 | 8 | 1 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,25 | 0,6 | 0 |
| Viladecans | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 6 | 8 | 1 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,25 | 0,6 | 0 |
| Cornellà de Llobregat | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 6 | 8 | 1 | 4 | 0 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,25 | 0,4 | 0 |
| Gavà | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 6 | 6 | 1 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 0,25 | 0,6 | 0 |

| Municipi | Comarca | RAE | Té estacions? | No. Circulacion s en HPunta en Tren | NdS Carretera | Temps viatge a BCN amb Ferrocarri | Disponibilitat de Sòl | Taxa Motorització | Pertany a la 1a Corona AMB | Valor RAE | Valor Estacions | Valor Circulacion s | Valor NdS | Valor Temps | Valor Sòl | Valor Motorització | IGL |
|-----------------------------|----------------|-----|------------------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------|---------------------------|-----------|----------------|-----------|-----------------------|-----|
| Castelldefels | Baix Llobregat | 5 | 10 | 6 | 2 | 6 | 1 | 6 | 0 | 0,75 | 1,5 | 0,9 | 0,2 | 0,6 | 0,25 | 0,6 | 0 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | Barcelonès | 0 | 10 | 6 | 4 | 8 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1,5 | 0,9 | 0,4 | 0,8 | 0,25 | 0,4 | 0 |
| Tiana | Maresme | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0 |
| Esplugues de Llobregat | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0 |
| Sant Just Desvern | Baix Llobregat | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0,75 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0 |
| Santa Coloma de Gramenet | Barcelonès | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4 | 0 |

RESULTATS OBTINGUTS



ANÀLISI DELS RESULTATS

8 ANÀLISI DELS RESULTATS

Els resultats mostren que els corredors que precisen de més aparcaments de Dissuasió són:

1. Línies de Ferrocarril costanera del Maresme
2. Línies de Ferrocarril costanera del Garraf
3. Línies de Ferrocarril de l'Eix del Llobregat

Això era d'esperar ja que en las costa hi ha una densitat de població superior que en l'interior.

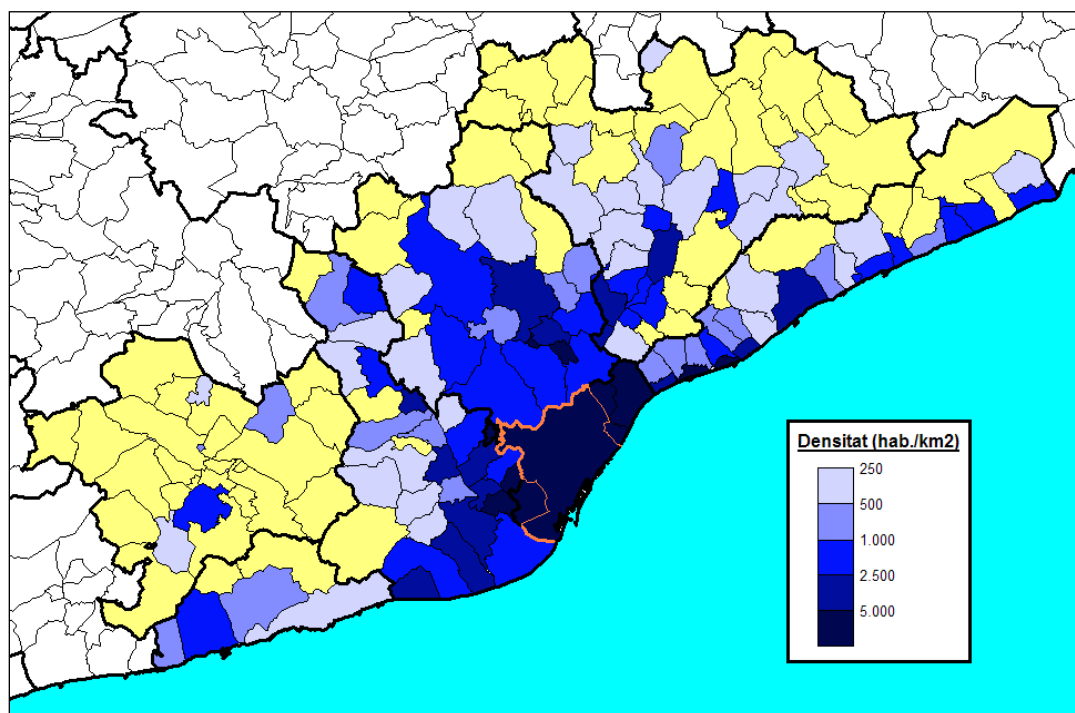


Figura 35: Densitats de població a l'Àrea Metropolitana de Barcelona

També era d'esperar que l'Eix del Llobregat fos un candidat als resultats donat que aquest suporta un trànsit de vehicles elevat per ser accés del sud de Barcelona que connecta amb el port i Zona Franca. A més, al sud de la comarca del Baix Llobregat es concentra un teixit industrial important que genera molts llocs de treball i que, gràcies al ferrocarril i a l'eix del Llobregat, es desplacen treballadors des de l'interior de la comarca cap a la costa.

ANÀLISI DELS RESULTATS

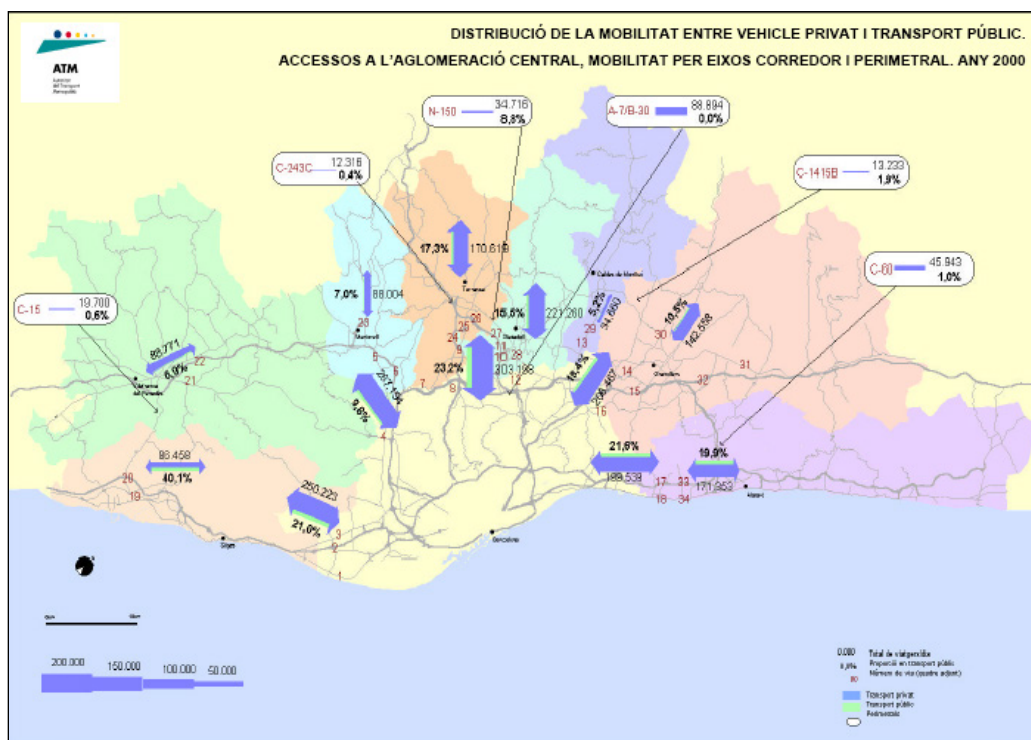


Figura 36: Distribució de la Mobilitat en el accessos a Barcelona

Tot i la simplicitat del mètode es pot concloure que les ubicacions obtingudes són lògiques des del punt de vista del territori i de la seva mobilitat com una primera aproximació.

CONCLUSIONS I PROPOSTES DE MILLORA

9 CONCLUSIONS I PROPOSTES DE MILLORA

Aquesta tesina ha servit per posar de relleu el fet que a Catalunya i Barcelona no s'ha estudiat a fons la implantació dels Aparcaments de Dissuasió per tal d'optimitzar els recursos i que realment sigui una infraestructura viable i no deficitària com és el cas de RENFE a la qual li genera un sobre cost.

Possiblement aquest endarreriment en aquest tipus d'estudi ha esdevingut donat que no hi ha hagut necessitat per part dels operadors de la xarxa i de les entitats públiques dedicades a planificació de la mobilitat. El cas dels Estats Units és tot el contrari, el creixement de la motorització, les polítiques dedicades a afavorir el VP i la impulsió de la indústria automobilística van desencadenar una construcció de una xarxa de carreteres d'alta capacitat cada cop més gran i en detriment de la implantació de serveis ferroviaris interurbans. Amb l'augment de la congestió a les grans metròpolis, es va determinar que la manera de solucionar era transvasar la ocupació del VP per una xarxa d'autobusos interurbans i posteriorment línies de ferrocarril. Per això en molts comptats, el disseny dels Park & Rides s'adaptava a les necessitats de la xarxa d'autobusos.

Aquesta tesina ha començat fent la descripció i tipologies d'aquesta infraestructura. L'autor cospa que tot i haver diferents escenaris d'implantació d'aquests Aparcaments de Dissuasió, els estudis tots s'han encaminat a uns criteris d'ubicació i disseny similars. Tots aquests criteris s'han plasmat en aquesta tesina per tal de caracteritzar aquestes infraestructures.

Cal incidir en que condicionants d'èxit o fracàs dels aparcaments, així com els objectius o pros i contres d'aquest sistema, són molt subjectius i estan determinats per l'àrea d'estudi i de posterior implantació en quan a la xarxa viària i xarxa de TPC existents. Doncs la bibliografia consultada mostra variants ens aquests aspectes.

Posteriorment, s'han enunciat els processos que permeten la planificació. Es tracta de realitzar un estudi molt detallat en l'àmbit d'aplicació i fent molt d'èmfasi en els mètodes d'Estimació de la Demanda. Habitualment es defineix geomètricament una àrea de mercat que inclou a tots aquells possibles usuaris de la infraestructura, però en el cas d'aquesta tesina s'ha realitzat un enfoc molt més global.

I és aquest enfoc global que habitualment no es realitza per fer una primera aproximació i després poder analitzar ubicació per ubicació la necessitat de disposar d'un Aparcament de Dissuasió o de l'ampliació del mateix. Aquesta manca de planificació es mostra molt clarament

CONCLUSIONS I PROPOSTES DE MILLORA

amb l'estat actual , sobretot en les línies ferroviàries operades per RENFE. En aquest cas, la majoria dels aparcaments no estan ben dimensionats amb un dèficit d'espais per aparcar, cosa que dificulta l'accés i fa que els usuaris prefereixin perdre el temps buscant aparcament a destinació que no pas a origen.

Cal destacar també que en tots aquests anys no s'ha tingut en compte els altres modes de TPC tot i el seu pes en referència al transport amb bus interurbans. Darrerament ja s'han identificat les diferents línies d'autobús amb una alta demanda, però manca incorporar-les a la planificació dels aparcaments de dissuasió.

En quan a l'accessibilitat, també caldria posar de relleu la possibilitat d'accedir amb bicicleta o a peu, tot depenent de la proximitat al nucli urbà o la proximitat a la xarxa de camins per bicicleta que ja té forma en la planificació local i ara també intermunicipal.

Aquesta tesina descriu tots els aspectes que s'ha de tenir en compte alhora de planificar un SISTEMA d'Aparcaments de Dissuasió, els possibles mètodes per realitzar l'estudi, les experiències similars en Europa, donada la similitud de la xarxa viària i xarxa de TPC, i uns criteris per tal d'intentar la viabilitat i l'èxit. Amb el plantejament de criteris i indicadors i la seva valoració queda palès que es pot fer una aproximació prou bona per tal de planificar aquest sistema. Sistema que com es mostra en la següent imatge s'ha basat en dotar d'espais d'aparcament a quasi les estacions sense preveure demanda.

Finalment es vol citar el que s'especifica en el Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona (PMU 2013-2018) (Ajuntament de Barcelona, 2015) on es resumeix el que s'ha posat de relleu en aquest document:

«En sentit contrari, trobem la problemàtica dels residents de la segona corona que es desplacen per motius de feina a la ciutat. Per tal de reduir la quantitat de vehicles externs que actualment es desplacen per Barcelona és que estratègicament bàsic el planejament d'Aparcaments dissuasoris a les diferents estacions modals de les Rodalies de l'àmbit metropolità, com ara els estudis realitzats a les estacions d'FGC (10M€) i Rodalies de Catalunya (50M€) per construir diferents Park&Ride fins l'any 2015; ja que per la gran dimensió metropolitana que posseeix la ciutat, l'oferta actual d'estacionament vinculada a l'intercanvi modal és del tot insuficient. S'han localitzat uns 93 aparcaments a la RMB amb una capacitat total d'aproximadament 13.500 places. (...) A l'àrea de Barcelona hi ha implantats intercanviadors perifèrics localitzats a municipis del seu entorn metropolità donant servei a la població que es desplaça habitualment al centre en tren (Renfe i FGC). Aquests aparcaments tenen un alt nivell de saturació, amb

CONCLUSIONS I PROPOSTES DE MILLORA

deficients nivells de servei (il·luminació, ferm) i són de vegades utilitzats per altres usuaris que no realitzen l'intercanvi modal. Per això caldria racionalitzar l'oferta de l'entorn de l'estació seleccionant la tipologia d'usuaris d'aquestes infraestructures, que han de ser utilitzades de forma exclusiva per a usuaris del transport públic, amb unes tarifes horàries vinculades a les tipologies de títols de viatge que utilitzin, i d'acord amb la seva freqüència de viatge.»

10 REFERÈNCIES

- AASHTO. (2004). *Guide for Park-and-Ride Facilities*. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- Ajuntament de Barcelona. (2015). *Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona (PUM 2013-2018)*.
- Autoritat del Transport Metropolità - Àrea de Barcelona. (2006). *Enquestes de Mobilitat Quotidiana (EMQ)*.
- Autoritat del Transport Metropolità - Àrea de Barcelona. (2011-2020). 1. *Pla Director d'Infraestructures del Transport Col·lectiu de la Regió Metropolitana de Barcelona*.
- Autoritat del Transport Metropolità - Àrea de Barcelona. (2015). *Enquestes de Mobilitat en dia Feiner (EMEF)*.
- Autoritat del Transport Metropolità. (2008). *Estudi de dimensionament i localització dels aparcaments d'intercanvi modal en les xarxes ferroviàries urbanes operades per Renfe Rodalies i FGC*.
- Autoritat del Transport Metropolità. (2013). *Impuls dels Park & Rides a les estacions de Rodalies de Catalunya*. ATM.
- Autoritat del Transport Metropolità. (2013-2018). *Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona*.
- Azienda Trasporti Milanesi (ATM). (2015). Recollit de Parcheggi e sosta: <http://www.atm.it/it/ViaggiaConNoi/Auto/Pagine/ParcheggiSosta.aspx>
- Burns, E. (1979). *Priority rating of potential park-and-ride sites*. Washington, D.C.: ITE.
- Car Parking Europe. (2016). *Car Parking Europe*. Recollit de Car Parking Europe: <http://www.car-parking.eu/>
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. (2009). *Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Espada Recarey, L. (sense data). *Aparcamientos disuasorios. Propuesta de aplicación en el municipio de Vlgo*.
- Florida Department of Transportation. (2012). *State Park-and-Ride Guide*. Tallahassee.

REFERÈNCIES

- Holguín-Veras, J., Reilly, J., Aros-Vera, F., Yushimito, W., & Isa, J. (2012). *Park-and-Ride Facilities in New York City. Economic Analyses of Alternative Locations*. Washington: Transportation Research Board.
- Metropolitan Planning Commission of Georgia. (2014). *Technical Memorandum #3: Park and Ride Lot Site Evaluation*.
- National Cooperative Highway Research Program. (1995). *Effective Use of Park-and-Ride Facilities*. Washington, D.C.
- Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona 2013-2018. (2015). *Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona 2013-2018*. Ajuntament de Barcelona.
- Sherwin, H. (1998). *Park and Ride - its role in local transport policy*. London: Council for the Protection of Rural England.
- Spillar, R. J. (1997). *Park-and-Ride Planning and Design Guidelines*. New York: Robert Spillar and Parsons Brinckerhoff Inc.
- STIF. (2013). *Les Parc Relais en Île-de-France*. Paris: STIF.
- Tarrés Roda, F. (2002). *Planificació i valoració de sistemes de canvi modal en els accessos de Barcelona*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- TDM Encyclopedia*. (11 / Junio / 2014). Recollit de Park&Ride-Convenient Parking For Transit Users: <http://www.vtpi.org/tdm/tdm27.htm>
- The Snohomish County Transportation Authority. (1989). *A Guide to Land Use and Public Transportation*. Washington.
- Transportation Research Board. (2010). *HCM 2010*.
- Triangle Transit Authority. (2003). *Policy Goals and Recommendations for Park-and-Ride System*. Durham: Triangle Transit Authority.
- Turnbull, K. (2004). *Traveler Response to Transportation System Changes. Park-and-Ride/Pool*. Washington, D.C.: Transit Cooperative Research Program.
- University Transportation Research Center. (2012). *New York City Park & Ride Study*. New York: New York State Department of Transportation.

REFERÈNCIES

- Victoria Transport Policy Institute. (18 / Maig / 2016). *Victoria Transport Policy Institute*. Recollit de Transportation Cost and Benefit Analysis II – Congestion Costs: www.vtpi.org/tca
- WAMATA. (2008). *Station Site and Access Planning Manual*. Washington: Washington Metropolitan Area Transit Authority.
- Wang, J. Y. (2003). *Modelling Park-and-Ride service in a linear monocentric city*. Hong Kong: Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies.
- Wang, T. (1999). *A strategic view of park and ride in Scotland, 7th Annual Seminar on Park and Ride: the latest developments*. Londres: PTRC.

10.1 FONTS D'OBTENCIÓ DE DADES EN INTERNET

- IDESCAT. INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. www.idescat.cat
- AJUNTAMENT DE BARCELONA <http://mobilitat.ajuntament.barcelona.cat/>
- AUTORITAT DEL TRANSPORT METROPOLITÀ – ÀREA DE BARCELONA <http://www.atm.cat/>